ORTAÖĞRETİM

KİMYA
10
Ders Kitabı

YAZARLAR

Mehtap GÜNTUT
Pınar GÜNEŞ
Serpil ÇETİN



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAZIRLAYANLAR

Editör
Yrd. Doç. Dr. Tufan GÜRAY

Dil Uzmanı
Selman ŞEN

Program Geliştirme Uzmanı
Zeki YILDIRIM

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı
Yrd. Doç. Dr. Çetin TERZİ

Rehberlik ve Gelişim Uzmanı
Hakan SÖZ

Görsel Tasarım Uzmanı
Nevrez AKIN

Grafik Tasarım Uzmanı
Canan SARAÇOĞLU



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

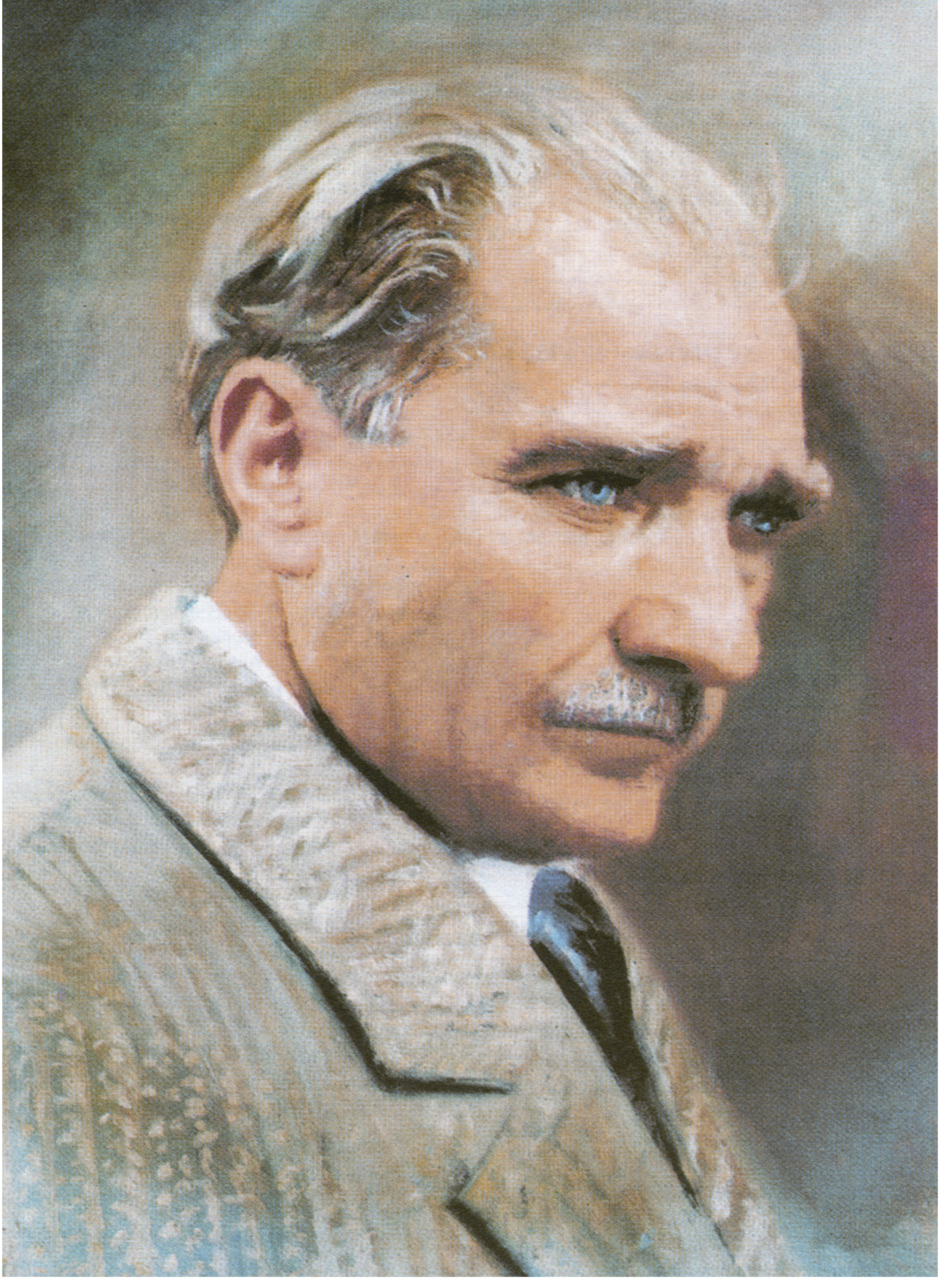
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal ATATÜRK



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

3. ÜNİTE

4. ÜNİTE

KİTABIN TANITIMI

Her ünitenin başında o ünite ile ilgili ilgi çekici görsel, üniteye giriş yazısı, ünitede geçen kavramlar ve ünite bölümlerinin ad ve görselleri verilmiştir. Ayrıca kitabın çeşitli yerlerinde verilen karekodları okutarak e-kitap, konularla ilgili görsel ve bilgilere internet üzerinden ulaşabilirsiniz.

Her bölümün başında o bölüm ile ilgili ilgi çekici görsel ve bölümde öğreneceğiniz konuların adları verilmiştir.

Üniteye Başlarken, daha önce öğrendiğiniz bilgilerle öğreneceğiniz bilgiler arasında köprü oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır.

Karışımlar

NELER KAZANILACAK? Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklarken

a) Tanecikler arası etkileşimlerden faydalanılarak çözünme açıklanacak,
b) Çözünme ile polarlık, hidrojen bağı ve çözücü-çözünen benzerliği ilişkilendirilecek,
c) Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yapılacak,
ç) Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılacaktır.

2.1.2. ÇÖZÜNME SÜRECİ

Bir maddenin başka bir madde içinde atom, iyon ve moleküler düzeyde dağılarak homojen karışım oluşturmasına **çözünme**, elde edilen karışıma **çözelti** denir.

Çözelti içinde genellikle miktarı fazla olan madde çözücü (çözen), miktarı az olan madde çözünendir. Örneğin tuzlu suda su çözücü (çözen), tuz çözünendir.

Su iyi bir çözücü olmasına rağmen pek çok madde suda çözünmez. Ancak suda çözünmeyen bu maddeler uygun çözücülerde çözünebilir. Oje asetonda, yağlı boya tinerde, zift gaz yağında, yağ lekeleri benzinde çözünür. İyot suda çözünmez, karbon tetraklorürde (CCl_4) çözünür.

Bu bölümde Kimya Öğretim Programı doğrultusunda hazırlanan konu ile ilgili öğrenecekleriniz hakkında bilgiler bulacaksınız.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

1. 100 gram suda 25 gram şeker çözünmesiyle elde edilen çözeltinin kütlece % derişimi nedir?
   - Çözünenin kütlesi: 25 gram
   - Çözeltinin kütlesi: 25 + 100 = 125 gram

I. YOL (Formül kullanılarak) — II. YOL (Oran-orantı kullanılarak)

Her kazanımın sonunda o kazanımla ilgili bilimsel okuryazarlığınızı artırmanız ve öğrendiklerinizi pekiştirmeniz amacıyla hazırlanmıştır.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 720 gram suda 80 gram NaCl'ün çözünmesiyle elde edilen çözeltinin kütlece % derişimi nedir?

Konunun hemen arkasından konuyu pekiştirmek amacıyla hazırlanan örnek ve sorular bulunmaktadır. Öğrencinin soruyu çözmesi için yeterli alan bırakılmıştır.

Karışımlar

2.1.1. ETKİNLİK FARKLI MADDELERİN SUDA ÇÖZÜNMELERİ

Araç ve Gereç
- NaCl
- CCl_4
- C_2H_5OH
- Deney tüpü (3 adet)

Bu bölüm laboratuvar ve sınıf etkinlikleri olarak sınıflandırılmıştır. Bazı etkinlikler bildiğiniz kavramlardan hareketle yeni kavramları keşfetmeniz, bazıları da yaparak, yaşayarak öğrenmeniz için hazırlanmıştır.

KAYNAK

Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanması: http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587556f86fc77034f0bb8b0623e15f720da81ed6017
http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587945eff87227547c5a7301c1500e548b681ed6001

Öğretim Programında yer alan konu ile ilgili video, animasyon gibi içeriklerin linkleri verilmiştir.

BİLİYOR MUSUNUZ?

Kütle spektrometresi (Görsel 1.2.4 ve 5), analiz edilecek maddenin atomlarını elektrik ve manyetik alan etkisiyle aynı kinetik enerjiye sahip olacak şekilde iyonlaştırarak hızlandırır. Hızlanan iyonların kütle/yük oranlarında yararlanarak kütlesinin bulunmasını sağlar. Ayrıca kiyasal bileşiklerin yapısını belirlemek için kullanılır.

Görsel 1.2.4: Kütle spektrometresinin şematik gösterimi

Görsel 1.2.5: Kütle spektrometresi

Konu ile ilgili ilgi çekici bilgilerin yer aldığı bölümdür. Bilgi dağarcığınızı zenginleştirmek için hazırlanmıştır.

GEZEREK ÖĞRENİN

1. Çevrenizde bulunan -varsa- kozmetik fabrikasına, ilgili makamlardan izin alarak gezi düzenleyiniz. Bu kuruluşlarda kozmetik üretiminde kullanılan kimyasal maddeler ve üretilen farklı kozmetikler hakkında bilgi alarak kozmetiklerin yarar ve zararlarını karşılaştırınız. Edindiğiniz bilgileri ve izinli olarak çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizde kozmetik fabrikası yoksa cilt hekiminden randevu alarak kozmetik ürünlerinin fayda ve zararları ile ilgili bir röportaj yapınız. Edindiğiniz bilgileri gazete haberi şekline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

Konu ile ilgili yapılabilecek geziler hakkında fikir vermek için hazırlanmıştır.

ARAŞTIRINIZ

Aile büyüklerinizden birini ziyaret ederek bugüne kadar ne gibi kişisel bakım ürünleri kullandıklarını öğreniniz. Bu maddeler hakkında notlar alarak aile büyüğünden izinli olarak aldığınız fotoğraflarla bir albüm oluşturarak okulda arkadaşlarınızla paylaşınız.

Ayrıca aile büyüğünüzün kullandığı ürünlerden özgün olduğunu düşündükleriniz hakkında araştırma yapınız. Bu ürünü geliştirerek bir proje de oluşturabilirsiniz.

Konu ile ilgili bilgilerinizi derinleştirmek ve yeni durumlarda bu bilgilerden yararlanmanızı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

OKUMA PARÇASI

GÜNLÜK TÜKETİM MADDELERİNDEKİ KATKI MADDESİ İÇERİĞİ VE KATKI MADDESİ KODLARI

Marketlere gittiğimizde, insanların, önlerindeki alışveriş sepetlerine raflardaki ürünleri gelişigüzel yığdıklarını görürüz. Ancak bu ürünü eline alıp uzun uzun inceleyeni, ürünün içindekiler kısmını ya da üretim ve son kullanma tarihine bakanı nedense pek görmeyiz.

Marketlerden aldığımız pek çok ürün işlenmiş gıdalardan oluşur. Bu gıdaların raf ömrünü uzatmak, açıldıktan sonra hemen bozulmasını engellemek ya da lezzetini artırmak için üretici firmalar ürünün içine çeşitli katkı maddeleri koyarlar. "E" harfinin yanında birçok rakamdan oluşan kodlarla gösterilen katkı maddelerinin bazıları insan sağlığı açısından faydalı değildir (Görsel 4.2.7). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının tüketim maddeleri için belli standartlar getirmesinin nedeni budur.

Gazete ve televizyonda hazır gıdaya katılan katkı maddelerinin insan sağlığına zararlarını ve katkı maddelerinden uzak durup doğal gıdalara yönelmemiz gerektiğini savunurlar.

Toplumumuzu gıda tüketimi konusunda yeterli şekilde eğitir ve doğal tüketime yönlendirirsek daha sağlıklı bir topluma sahip oluruz. Aldığımız gıdaların içindekiler kısmını mutlaka okumalı ve içindeki

Görsel 4.2.7: E951 (aspartam) yapay tatlandırıcıdır.

Konu ile ilgili merak edebilecekleriniz hakkında Öğretim Programı doğrultusunda hazırlanmıştır.

GELECEĞİN NOBEL ÖDÜLÜ ADAYLARINA

Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı genellikle çeşitli tuzlar kullanılır. Bu tuzların karayollarına ve ekolojik sisteme olumsuz etkileri vardır. Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmayı engellemek için karayollarına ve ekolojik sisteme olumsuz etkileri daha az olan maddeler ile ilgili yeni bir çalışma oluşturunuz.

Konu ile ilgili yapabileceğiniz bilimsel araştırma ve deneyler hakkında yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

TARTIŞINIZ

İÇERİK: Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan ve alınabilecek önlemlerin olumlu ve olumsuz etkilerini sınıfınızda aşağıdaki yönerge adımlarını takip ederek tartışınız.

SÜRE: 1 ders saati

BEKLENEN BECERİLER: Sınıf içi tartışmalarda karşısındakini dinleme ve görgü kurallarına uygun

Bir konu hakkında araştırma yaparak ve elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak sınıf içinde konuyu tartışmanız için hazırlanmıştır. Bu tartışmalar sırasında karşınızdakini dinleme ve görgü kurallarına uygun verimli tartışma yapabilme, araştırma, düşünme ve iletişim becerileri kazanmanız hedeflenmiştir.

Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar

NELER KAZANILDI?

1. **Antoine Lavoisier ve çalışmaları ile ilgili**

   I. Deneylerinde terazi kullanmıştır.

   II. Modern kimya döneminin öncülerindendir.

   III. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit ve değişmeyen bir oran olduğunu ileri sürmüştür.

   yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

2. **Sabit Oranlar Kanunu ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

4. Demir ve oksijenden oluşan bileşiklerden birincisinde $\frac{Fe}{O}$ kütle oranı $\frac{7}{2}$, ikincisinde $\frac{7}{3}$ tür.

   I. bileşikten 36 gram oluşturmak için kullanılan demir miktarı II. bileşiği oluşturmak için de kullanılırsa II. bileşikten kaç gram oluşur?

   A) 28 B) 30 C) 36 D) 40 E) 46

5. İki element birden fazla bileşik oluşturuyorsa oluşan bu bileşiklerde elementlerden birinin eşit miktarıyla diğerinin değişen miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen katlı bir oran vardır. Bu orana Katlı Oranlar Kanunu denir.

Her bölümün sonuna o bölüm ile ilgili farklı tarzlarda sorular hazırlanmıştır. Bu soruları çözerek ilgili bölümdeki kazanımları öğrenmeniz hedeflenmiştir.

Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar

ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN

Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun sözcüklerle doldurunuz. Metinle ilgili verilen soruları cevaplayınız.

- Nötrleşme
- Yanma
- Kütlenin Korunumu
- Sentez
- Proust
- 2/3
- Dalton
- 7/2

I. $Fe(k) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow FeO(k)$
   56 gr 16 gr 72 gr

II. $2Fe(k) + 3/2\ O_2 \longrightarrow Fe_2O_3(k)$
   56 gr 24 gr 80 gr

Yukarıda verilen tepkimelerin her ikisinde de tepkimeye girenlerin kütleleri toplamı, oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir. Bu durum (a)................ .... Kanunuyla açıklanabilir ve kanun (b)................................ tarafından bulunmuştur. Her iki tepkimede de tepkimeye giren Fe miktarı ile ok-

Her ünitenin sonuna o ünite ile ilgili PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) tarzı, açık uçlu, metin boşluk doldurma, çoktan seçmeli gibi farklı tarzlarda sorular hazırlanmıştır. Bu soruları çözerek hem ilgili kazanımları öğrenmeniz hem de bilimsel okuryazarlık kazanmanız hedeflenmiştir.

KİTAPTA KULLANILAN BİRİMLERİN KISALTMALARI

akb	....	atomik kütle birimi
atm	....	atmosfer
^{o}C	....	derece celcius
cm	....	santimetre
dk	....	dakika
g	....	gram
K	....	kelvin
kj	....	kilojoule
L	....	litre
mL	....	mililitre
mol	....	mol

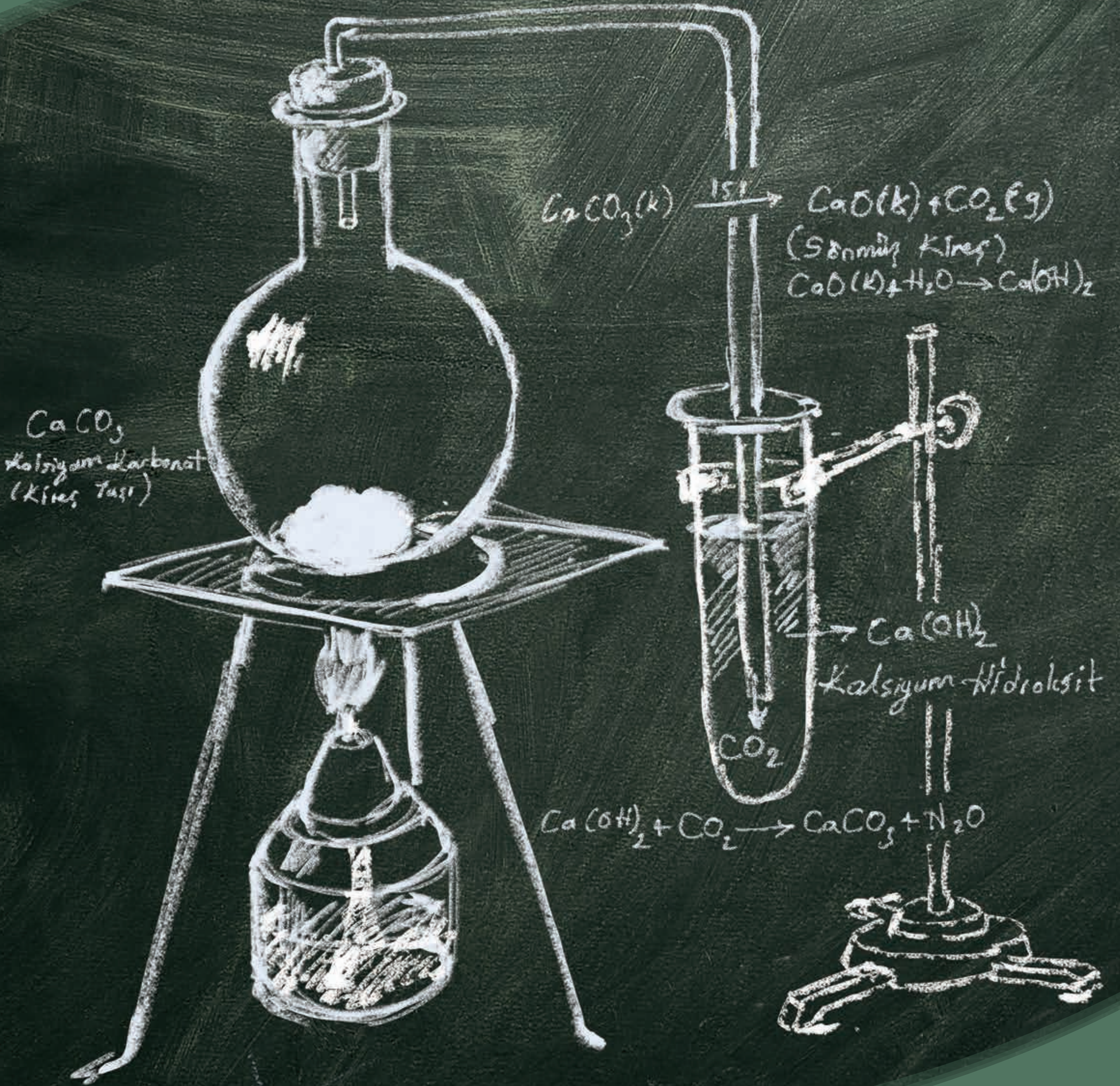
KİTAPTA KULLANILAN KISALTMALAR

A	....	kütle numarası	P	....	basınç (gaz basıncı)
DNA	....	deoksiribo nükleik asit	p^{+}	....	proton Sayısı
e^{-}	....	elektron sayısı	s	....	sıvı
g	....	gaz	t	....	sıcaklık (^{o}C)
IUPAC	....	Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği	T	....	mutlak Sıcaklık (K)
k	....	katı	V	....	hacim
n	....	mol	Z	....	atom numarası
n^{0}	....	nötron Sayısı	δ	....	kısmi yük

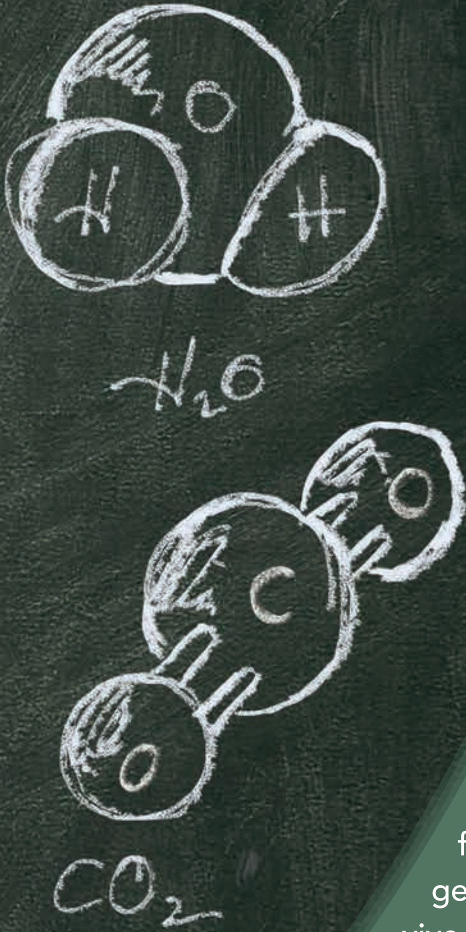
GÜVENLİK İŞARETLERİ

ISI GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemde çok sıcak bir yüzey veya ısıtıcı olduğundan eldiven kullanılması gerektiğini gösterir. Eldiven kullanılmalıdır.	**YANICI MADDE** Bu piktogram, işlemlerde yangın çıkarabilecek malzemelerin kullanılacağını gösterir. Gerekli önlemler alınmalıdır.
GÖZ GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde göz sağlığı için zararlı maddelerin kullanılacağını gösterir. Gözlük kullanılmalıdır.	**ÇEVREYE ZARARLI (EKOTOKSİK)** Bu piktogram, işlemlerde doğaya zarar veren maddelerin kullanılacağını gösterir. Bu maddeler kontrolsüz atılmamalıdır.
ELBİSE GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde kıyafetlere zarar verici maddelerin kullanılacağını gösterir. Önlük ya da tulum kullanılmalıdır.	**KOROZİF (AŞINDIRICI)** Bu piktogram, işlemlerde metalleri ve dokuları aşındırıcı maddelerin kullanılacağını gösterir. Gerekli önlemler alınmalıdır.
DUMAN GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde kimyasal tepkimeler sonucu gazlar oluşabileceğinden maske kullanılması gerektiğini belirtir. Maske kullanılmalıdır.	**TOKSİK (ZEHİRLİ)** Bu piktogram, işlemlerde zehirli kimyasalların kullanılacağını gösterir. Maddeler vücuda temas ettirilmemeli, zehirlenme belirtileri görülürse tıbbi yardım alınmalıdır.
KESİCİ/DELİCİ CİSİM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde kesici/delici araçların kullanılacağını gösterir. Dikkatli olunmalıdır.	**RADYOAKTİF** Bu piktogram, radyasyon tehlikesi olan yerlerde ve maddelerin üzerinde bulunur. Radyoaktif maddeler kanserojen etki yapabilir. Bu işaretin olduğu yer ve maddelerden uzak durulmalıdır.
SICAK CİSİM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde bir ısıtıcı ya da sıcak bir yüzeyin olduğunu gösterir. El, ayak ve diğer organların yanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.	**OKSİTLEYİCİ, YAKICI MADDE** Bu piktogram, işlemlerde havasız ortamda bile yanabilen maddelerin kullanılacağını gösterir. Bu maddeler ateşten uzak tutulmalıdır.
KIRILABİLİR CAM GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde kırılabilecek malzemelerin kullanılacağını gösterir. Cam malzemeler aşırı ısıtılmamalı ve ani sıcaklıklara maruz bırakılmamalıdır.	**PATLAYICI** Bu piktogram, işlemlerde patlama özelliği olan maddelerin kullanılacağını gösterir. Bu maddeler tutuşturuculardan uzak tutulmalıdır.
ELEKTRİK GÜVENLİĞİ Bu piktogram, işlemlerde şehir elektriğinin kullanılacağını gösterir. İletken uçlara dokunulmamalıdır. Gerekli önlemler alınmalıdır.	**TAHRİŞ EDİCİ** Bu piktogram, işlemlerde alerjik deri reaksiyonlarına neden olabilecek ve ozon tabakasına zarar verebilecek maddelerin kullanılacağını gösterir. Koruyucu elbise giyilmelidir.

1. ÜNİTE KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR







ANAHTAR KAVRAMLAR

* Analiz (Ayrışma) Tepkimesi
* Asit-Baz Tepkimesi
* Çözünme-Çökelme Tepkimesi
* Kanun
* Kimyasal Tepkime
* Mol
* Sentez (Oluşum) Tepkimesi
* Sınırlayıcı Bileşen
* Tepkime Denklemleri
* Yanma Tepkimesi
* Yüzde Verim

Kalsiyum karbonatla ilk olarak annenizin verdiği bazı ilaçlar sayesinde, farkında olmadan tanıştınız. Fakat siz kalsiyum karbonatın formlarından biri olan tebeşiri daha yakından tanırsınız. Michelangelo (Mikelanjelo) Rönesans Dönemi'nde, sanatta ulaşılan en üst seviye kabul edilen Davut Heykeli'ni kalsiyum karbonatın bir formu olan mermerden yapmıştır. Yer kabuğunun %4'ünden fazlasını oluşturan kalsiyum karbonatın en yaygın ve halk arasında daha çok kullanılan doğal formlarından bir diğeri kireç taşıdır.

Kalsiyum karbonat ısıl işlemler sonucunda kalsiyum okside, kalsiyum oksit ise suyla reaksiyonu sonucunda kalsiyum hidrokside dönüştürülür. Bu dönüşümler kimyasal tepkime denklemleri ile yazılabilir ve bu tepkimelerden yararlanılarak birçok hesaplama yapılabilir.

Bölümler



KİMYANIN TEMEL KANUNLARI



MOL KAVRAMI



KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER



KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

ÜNİTEYE BAŞLARKEN

1. Aşağıda verilen element sembollerini element isimleri ile eşleştiriniz.

I. Magnezyum	( ) a) Ag
II. Gümüş	( ) b) Fe
III. Demir	( ) c) Ca
IV. Kalsiyum	( ) ç) Na
V. Sodyum	( ) d) Mg

2.



Magnezyum aktif metal olup oksijenle kolayca tepkimeye girer. Bu tepkime sırasında parlak bir alev eşliğinde magnezyum oksit bileşiği oluşur.

5 gram magnezyum oksit bileşiği elde etmek için 3 gram magnezyum ile 2 gram oksijenin tepkimeye girmesi gerekir.

Yukarıda verilen açıklamaya bağlı olarak kimyasal tepkimenin denklemini yazınız. Tepkimeye giren ve oluşan ürünlerin kütleleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

Laboratuvarınızda bulunan magnezyum şeritten 6 gram alarak yakınız.

Tepkime sonunda oluşan magnezyum oksidi tartarak tepkimenin gerçekleşmesini sağlayan oksijen miktarını bulunuz.

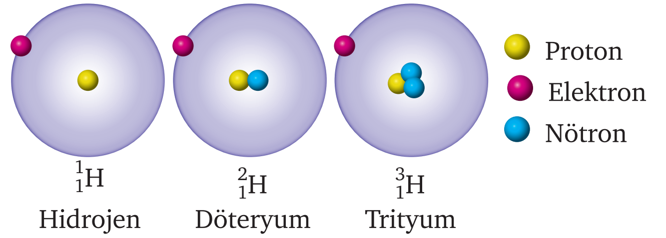
3. Aşağıdaki tepkimelerden hangileri yanma tepkimesidir? Belirtiniz.

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$	
$Na + 1/2\ F_2 \longrightarrow NaF$	
$Cu + S \longrightarrow CuS$	
$Fe + 1/2\ O_2 \longrightarrow FeO$	

4. Aşağıdaki tabloda yer alan bileşiklerin adlarını yazınız. Atom kütlelerinden yararlanarak molekül kütlelerini hesaplayınız. (H:1 g/mol, Li:7 g/mol, C:12 g/mol, N:14 g/mol, O:16 g/mol, Na:23 g/mol, Mg:24 g/mol, Cl:35,5 g/mol, K:39 g/mol, Ca:40 g/mol)

Bileşik Formülü	Bileşik Adı	Molekül Kütlesi
LiH		
KOH		
HCl		
$CaCO_3$		
$Mg(NO_3)_2$		

5.



Yukarıda verilen üç görsel de hidrojen atomuna aittir. **Görseller arasındaki farkı belirtiniz. Aynı elementin farklı atomlarına ne ad verilir? Benzer tip atomlara başka örnekler verebilir misiniz?**

6. Aşağıda görselleri verilen maddeleri asidik veya bazik olarak sınıflandırınız.



Limon



Diş macunu



Sabun köpüğü



Elma

1. BÖLÜM: KİMYANIN TEMEL KANUNLARI





NELER KAZANILACAK? **Kimyanın temel kanunları açıklanırken**

a) Kütlenin korunumu, sabit oranlar ve katlı oranlar kanunları ile ilgili hesaplamalar,
b) Demir(II) sülfür bileşiğinin elde edilmesi deneyi yapılacaktır.

ARAŞTIRINIZ

Kimyanın temel kanunlarını araştırınız. Bu kanunların kimya biliminin gelişimi açısından neden önemli olduğunu belirten bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri arkadaşlarınızla paylaşınız.

1.1.1. KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Doğada gerçekleşen bütün olaylar bazı kurallarla açıklanır. Suyun donması, demirin paslanması, gökyüzünün mavi görünmesi, elmanın düşmesi, yaprağın sararması bir ya da birkaç nedene bağlıdır. Bilim insanları doğada gerçekleşen olayları neden ve sonuç ilişkisi içinde açıklayarak anlamaya çalışır. Bilim insanlarının çalışmaları günlük hayatı kolaylaştırır. Örneğin demirin neden paslandığı bilinirse demirin paslanması engellenebilir, böylece demir daha uzun süre paslanmadan kullanılabilir.

Atomun isim babası olan Democritus (Demokritos) “Pers kralı olmaktansa bir doğa yasası bulmayı yeğlerim.” demiştir. Temel kimya yasalarını bilmek insana hem bilimsel bakış açısı hem de doğayı anlama yeteneği kazandırır.

Kimyanın bilim olma sürecine katkı sağlayan pek çok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların en önemlilerinden sayılan Antoine Lavoisier [Antuan Lavoizi (Görsel 1.1.1)], Joseph Proust [Jozef Prust (Görsel 1.1.2)] ve John Dalton’ın [Can Daltın (Görsel 1.1.3)] buldukları kanunlar kimyanın temelini oluşturur. Bu kanunlara **kimyanın temel kanunları** denir.

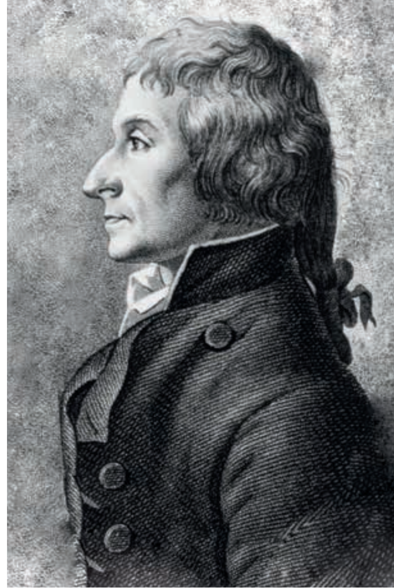
Kütlenin Korunumu Kanunu



Görsel 1.1.1: Antoine Lavoisier

Kimyasal tepkimelerde, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Buna **Kütlenin Korunumu Kanunu** denir.

Sabit Oranlar Kanunu



Görsel 1.1.2: Joseph Proust

Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında her zaman sabit ve değişmeyen bir oran vardır. Bileşiğin miktarı değişse de bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı hiçbir zaman değişmez. Buna **Sabit Oranlar Kanunu** denir.

Katlı Oranlar Kanunu



Görsel 1.1.3: John Dalton

İki element birden fazla bileşik oluşturuyorsa oluşan bu bileşiklerdeki elementlerden birinin sabit miktarıyla diğerinin değişen miktarı arasında tam sayılarla ifade edilen katlı bir oran vardır. Bu orana **Katlı Oranlar Kanunu** denir.

KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU

(Antoine Lavoisier-1794)



Görsel 1.1.4: Magnezyum telin ve kömürün yanması

Yanma olayı simya döneminde açıklanamamıştır. Bunun en önemli nedeni yanma olayını sağlayan oksijenin ve bazı yanma ürünlerinin gaz hâlinde açığa çıkmasıdır. Görsel 1.1.4'te verilen her iki olay da yanma tepkimesine aittir. Birinde magnezyum tel, diğerinde ise kömür yanmaktadır.

$Mg(k) + 1/2O_2(g)$  $MgO(k)$

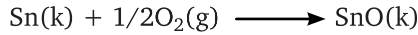
24 g + 16 g = 40 g

$C(k) + O_2(g)$  $CO_2(g)$

12 g + 32 g = 44 g

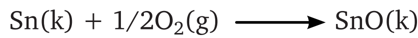
Magnezyum tel ve karbonun yanmasında da havadaki oksijen gazı kullanılmakta, magnezyum yandığında magnezyum oksit, karbon yandığında karbon dioksit gazı oluşmaktadır. Her iki yanma olayı açık kapta gerçekleştirildiğinde magnezyumun yanmasında kütlede artış olurken karbonun yanmasında (açığa çıkan karbon dioksit gazı nedeniyle) kütlede azalma varmış gibi görülür. Hâlbuki her iki tepkimede de kütle korunur. Bu iki tepkimede de kütlenin korunduğu deneysel olarak ispatlanmak istenirse deneyi yeterince oksijen içeren kapalı kaplarda gerçekleştirmek gerekir.

Deneylerinde teraziyi titizlikle kullanan Antoine Lavoisier bir miktar kalay ve bir miktar hava içeren bir cam balonun ağzını kapatarak cam balonu tartmıştır. Ağzı kapalı cam balonu ısıttığında kalayın tebeşir tozuna benzer bir toza [kalay(II) oksit] dönüştüğünü ve cam balonu tekrar tarttığında kütlenin değişmediğini gözlemlemiştir.

$Sn(k) + 1/2O_2(g)$  $SnO(k)$

119 g + 16 g = 135 g

Lavoisier aynı deneyi kütleleri iki katına çıkararak tekrarladığında oluşan kalay(II) oksidin kütlesinin kalay ile kullanılan havanın kütlesi toplamına eşit olduğunu görmüştür.

$Sn(k) + 1/2O_2(g)$  $SnO(k)$

238 g + 32 g = 270 g

Bu ve buna benzer deneyler sonucunda Lavoisier, Kütlenin Korunumu Kanunu'nu bulmuştur.

Kimyasal bir tepkimede madde yoktan var, vardan yok olamaz. Tüm kimyasal tepkimelerde, oluşan ürünlerin kütleleri toplamı tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Buna **Kütlenin Korunumu Kanunu** denir.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Antoine Lavoisier

(26 Ağustos 1743-8 Mayıs 1794)

Babası, Paris Parlamentosu'nda avukattır. Lavoisier'in annesi, Lavoisier beş yaşındayken öldü.

Lavoisier, babasının isteği doğrultusunda hukuk eğitimi almaya başladı. Hukuk eğitimi devam ederken bilime olan ilgisi nedeniyle hukuk derslerine ek olarak fen derslerine katılıyordu.

1764'te ilk bilimsel makalesini yayımladı ve 1769'da 26 yaşında Fransız Bilimler Akademisine seçildi.

Modern kimya döneminin öncüsü sayılan Lavoisier yanma olayını açıklamış, oksijenin yanma ve solunumdaki rolünü keşfetmiştir. Kendi kurduğu kimya laboratuvarında titizlikle yaptığı deneyler sonucunda Kütlenin Korunumu Kanunu'nu bulmuştur.

Fransız Devrimi sonrası, devrimin öncüleri olan halk tarafından kurulan mahkemede yargılanarak idam edilmiştir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Aşağıda verilen reaksiyonda tepkimeye giren Fe miktarını bulunuz.



$S + Fe \longrightarrow FeS$

32 g $\quad m_{Fe} \quad$ 88 g

$m_S + m_{Fe} = m_{FeS}$

$32\ g + m_{Fe} = 88\ g$

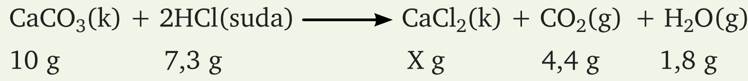
$m_{Fe} = 88\ g - 32g$

$m_{Fe} = 56\ g$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. Aşağıda tepkimeye giren ve tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri verilmiştir.



$CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(k) + CO_2(g) + H_2O(g)$

10 g $\quad$ 7,3 g $\quad$ X g $\quad$ 4,4 g $\quad$ 1,8 g

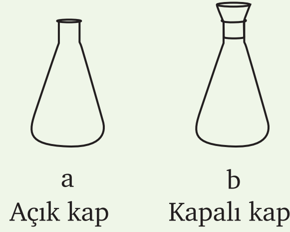
Buna göre $CaCl_2$'ün kütlesi kaç gramdır?

A) 6,2 B) 9,1 C) 11,1 D) 17,3 E) 23,5

2. Lavoisier 59,5 gram kalay ile bir miktar oksijenin tepkimesinden 67,5 gram kalay(II) oksit elde ettiğine göre reaksiyona giren oksijen miktarını bulunuz.

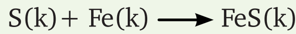
A) 59,5 B) 32 C) 16 D) 12 E) 8

3. Kütlenin Korunumu Kanunu'nu ispatlamak isteyen bir öğrenci,



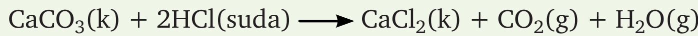
a Açık kap $\quad$ b Kapalı kap

I. a veya b kabında



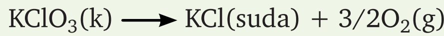
$S(k) + Fe(k) \longrightarrow FeS(k)$

II. a kabında



$CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(k) + CO_2(g) + H_2O(g)$

III. b kabında



$KClO_3(k) \longrightarrow KCl(suda) + 3/2O_2(g)$

reaksiyonlarından hangisini ya da hangilerini gerçekleştirmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

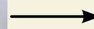
D) II ve III E) I, II ve III

1.1.1. ETKİNLİK DEMİR(II) SÜLFÜR ELDESİ



Araç ve Gereç

- Demir tozu
- Kükürt tozu
- Deney tüpü (3 adet)
- Terazi
- Süzgeç kağıdı
- Spatül
- Baget
- Tüp maşası
- Balon
- Kibrit
- Bünzen beki veya ispirto ocağı

 +   

Görsel 1.1.5: Demir ve kükürt tozu karışımı

ETKİNLİĞİN AMACI

Kimyasal tepkimelerde Kütlenin Korunumu ve Sabit Oranlar Kanunu'nun incelenmesi.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Demir ve kükürt tozu içeren bir karışım (Görsel 1.1.5), kütlece 7/4 oranında hazırlanır. Bunun için spatül yardımıyla demir tozundan 7 gram, kükürt tozundan 4 gram olacak şekilde ayrı süzgeç kâğıtlarına konarak maddeler tartılır.

2. Demir ve kükürt tozları tamamen karışıncaya kadar bagetle bir kapta karıştırılır.

3. Elde edilen karışım deney tüpüne boşaltılır. Deney tüpünün ağzına balon takılır. Balon takılan deney tüpü tartılarak tartım sonucu kaydedilir.

4. Deney tüpü bek alevinde ısıtılır. Isıtma süresince tüpte oluşan değişiklikler gözlenir.

5. Tüpte oluşan değişiklikler sona erinceye kadar ısıtma işlemine devam edilir.

6. Soğuyan deney tüpü tartılarak tartım sonucu kaydedilir.

7. Aynı işlemler aşağıdaki tabloda verilen 2 ve 3. deneyde belirtilen miktarlar için de uygulanır. Değerler tabloya kaydedilir.

Deneyler	Fe Kütlesi (g)	S Kütlesi (g)	Isıtmadan Önce Karışımın Kütlesi (g)	Isıtıldıktan Sonra Bileşiğin Kütlesi (g)
1	7	4		
2	14	8		
3	21	12		

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Deneyler sırasında kütlede artış ya da azalma olmuş mudur?

2. 1, 2 ve 3. deneylerde tepkimeye giren Fe miktarlarının kükürt miktarlarına oranlarını hesaplayarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Deneyler	Fe Kütlesi (g)	S Kütlesi (g)	Kütlece Fe/S Oranı
1	7	4	
2	14	8	
3	21	12	

3. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı her zaman aynı mıdır?

SABİT ORANLAR KANUNU (Joseph Proust-1799)



BİLİYOR MUSUNUZ?

Joseph Proust

(26 Eylül 1754-5 Temmuz 1826)

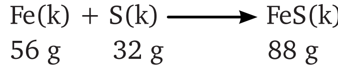
Ortaöğrenimini bitirdikten sonra babasının eczanesinde çalışmaya başlamıştır. Öğrenmeye meraklı olan Proust, Paris'te eczacılık ve kimya öğrenimini birlikte almıştır. Aynı zamanda bu alanlarda çalışmalar yapmıştır.

Organik kimya ve kimyasal teknoloji alanlarında çalışmaları bulunan Proust, üzüm şekerini ayırmış, peynirdeki lösin maddesini bulmuş ve birçok gıda maddesinin üretimine ilişkin yeni yöntemler önermiştir. Proust'un en önemli başarısı "Sabit Oranlar Kanunu"nu bulmasıdır.

Etkinlik 1.1.1'de görüldüğü gibi FeS bileşiğini oluşturmak için farklı miktarlarda Fe ve S kullanıldığında da Fe/S kütlece birleşme oranı her zaman sabit kalır.

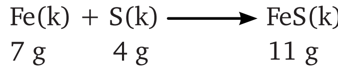
Proust, yaptığı deneyler sonucunda bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri oranının her zaman sabit kaldığını belirlemiştir. Bileşiğin miktarı değişse de bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı değişmez. Bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasındaki değişmeyen birleşme oranını açıklayan kanuna **Sabit Oranlar Kanunu** denir.

FeS bileşiği oluşurken



$$Fe(k) + S(k) \longrightarrow FeS(k)$$
$$56\ g \quad 32\ g \qquad 88\ g$$

$$\frac{m_{Fe}}{m_S} = \frac{56}{32} \overset{\div 8}{=} \frac{7}{4}$$ gram bileşik oluşur.



$$Fe(k) + S(k) \longrightarrow FeS(k)$$
$$7\ g \quad 4\ g \qquad 11\ g$$

FeS bileşiğinde m_{Fe}/m_S oranının 7/4 olması, 7 gram Fe'in 4 gram S'le tepkimeye girerek 11 gram FeS bileşiğini oluşturacağı veya bu oranların katları şeklinde Fe ve S'ün bir araya gelmeleri gerektiğini açıklar. 22 gram FeS oluşturmak istenirse 14 gram Fe ve 8 gram S tepkimeye girmelidir.

Bir bileşikteki elementlerin arasındaki sabit oranı bulabilmek için FeS örneğinde olduğu gibi ya bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri verilmeli ya da bileşiğin formülü ve bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri verilmelidir.

Bileşiğin formülü ve element kütleleri bilinirse bileşikteki elementlerin kütlece oranları bulunabilir. Suyun (H_2O) molekül formülünden 2 hidrojen atomunun 1 oksijen atomuyla birleştiği anlaşılır. 1 mol hidrojenin atom kütlesi 1g/mol ve 1 mol oksijenin atom kütlesi 16 g/mol olduğu için

H_2O'da $\frac{m_H}{m_O} = \frac{2.H}{1.O} = \frac{2.1}{1.16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$ dir.

1 gram hidrojen, 8 gram oksijenle tepkimeye girerek 9 gram su oluşturur.

Bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit bir oran olduğu için bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri de sabittir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

48 gram C ile 16 gram H'in tamamının tepkimeye girmesiyle oluşan CH_4 bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_C}{m_H}\right)$ oranını bulunuz.

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{48}{16} = \frac{3}{1}$$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1 gram Ca yakılınca 1,4 gram CaO bileşiği oluşuyor. CaO bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Ca}}{m_O}\right)$ oranını bulunuz.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

CO_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_C}{m_O}\right)$ oranını bulunuz.

(C:12 g/mol, O:16 g/mol)

Bileşiğin formülü ve karbonla oksijenin atom kütleleri bilindiğine göre bu bilgilerden yararlanarak CO_2 bileşiğinde $\frac{m_C}{m_O}$ arasındaki sabit kütle oranı bulunur.

$$\frac{m_C}{m_O} = \frac{1.12}{2.16} = \frac{3}{8}$$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Bileşiğin Formülü	Elementlerin Atom Kütlesi (g/mol)		Bileşikteki Elementlerin Kütlece Birleşme Oranları
CuO	Cu:64	O:16	$\frac{m_{Cu}}{m_O} =$
P_2O_5	P:31	O:16	$\frac{m_P}{m_O} =$
H_2S	H:1	S:32	$\frac{m_H}{m_S} =$
CaO	Ca:40	O:16	$\frac{m_{Ca}}{m_O} =$

Bileşiği oluşturan elementler arasındaki sabit orandan yararlanılarak bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri bulunabilir. Kütlece yüzdelerinden yararlanılarak da bileşiği oluşturan elementler arasındaki sabit oran hesaplanabilir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Fe_2O_3 bileşiğinde kütlece %30 oksijen atomu bulunmaktadır. Buna göre

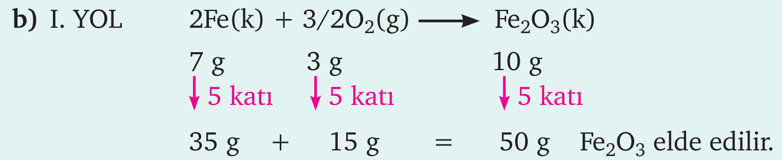
a) Fe_2O_3 bileşiğindeki $\frac{m_{Fe}}{m_O}$ oranını bulunuz.

b) 35 gram Fe'in yeterince oksijenle tepkimesinden kaç gram Fe_2O_3 bileşiği elde edilebileceğini hesaplayınız.

Bileşikteki kütlece Fe yüzdesi bulunur. 100-30=70

a) $\frac{\%m_{Fe}}{\%m_O} = \frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{70}{30} = \frac{7}{3}$ olur.

b) I. YOL



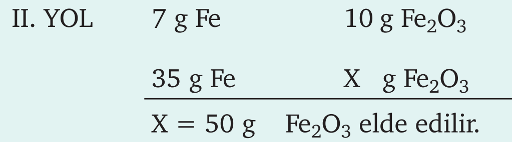
$2Fe(k) + 3/2O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3(k)$

7 g   3 g   10 g

↓ 5 katı   ↓ 5 katı   ↓ 5 katı

35 g + 15 g = 50 g Fe_2O_3 elde edilir.

II. YOL



7 g Fe   10 g Fe_2O_3

35 g Fe   X g Fe_2O_3

X = 50 g Fe_2O_3 elde edilir.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

MgO bileşiğinin kütlece %40'ı oksijendir. Buna göre

a) Elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Mg}}{m_O}\right)$ oranını bulunuz.

b) 18 gram magnezyum ile kaç gram oksijenin tepkimeye gireceğini hesaplayınız.



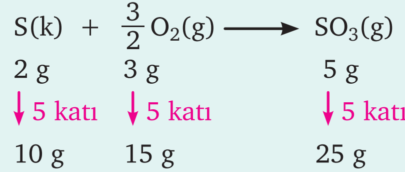
ÖRNEK VE ÇÖZÜM

25 gram SO_3 bileşiği elde edebilmek için kaç gram kükürt, kaç gram oksijen kullanılmalıdır? (S:32 g/mol, O:16 g/mol)

SO_3 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_S}{m_O} = \frac{32}{3.16} = \frac{2}{3}$ tür.

2 g S'ün 3 g O ile reaksiyonundan 5 gram SO_3 bileşiği oluşur.

25 gram SO_3 bileşiği elde edebilmek için oranları 5 katına çıkarmak gerekir. Bu durumda 2.5=10 g S ve 3.5=15 g O kullanılmalıdır.



$S(k) + \frac{3}{2}O_2(g) \longrightarrow SO_3(g)$

2 g　　3 g　　5 g

↓ 5 katı　↓ 5 katı　↓ 5 katı

10 g　　15 g　　25 g



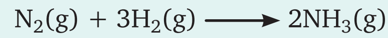
ÖRNEK VE ÇÖZÜM

NH_3 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{14}{3}$ tür. **Eşit miktardaki azot ve hidrojenden 85 gram amonyak elde edildiğine göre hangi elementten kaç gram artar?**

A) 55 g azot　B) 55 g hidrojen　C) 45 g azot

D) 45 g hidrojen　E) 17 g azot

$\frac{m_N}{m_H} = \frac{14}{3}$



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

14 g　　3 g　　17 g



↓ 5 katı　↓ 5 katı　↓ 5 katı

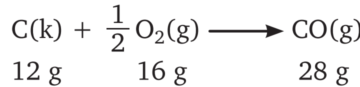
70 g　　15 g　　85 g

Başlangıçta azot ve hidrojen eşit miktarda olduğuna göre her ikisinden de 70'er gram alınmalı. Bu durumda

70 - 15 = 55 g hidrojen artar.

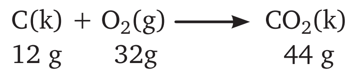
KATLI ORANLAR KANUNU (John Dalton-1804)

Karbon yeterince oksijen olmayan ortamda yandığında CO, oksijence zengin ortamda yandığında ise CO_2 bileşiğini oluşturur.



$C(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow CO(g)$

12 g　　16 g　　28 g



$C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(k)$

12 g　　32g　　44 g

Karbon ve oksijen elementlerinden oluşan bu iki farklı bileşikte karbon kütleleri eşitken oksijen kütleleri arasındaki oran 1/2'dir.

	C Atom Sayısı	O Atom Sayısı	C Kütlesi (g)	O Kütlesi (g)	Bileşiğin Formülü
I. Bileşik	1	1	12	16	CO
II. Bileşik	1	2	12	32	CO_2

Atom sayısı bakımından CO ve CO_2 bileşiklerinin formülleri incelendiğinde karbon atom sayılarının eşit, oksijen atomlarının sayıca oranlarının 1/2 olduğu görülür.

Kütlece iki bileşik incelendiğinde ise karbon kütleleri oranının birbirine eşit, oksijen kütleleri arasındaki oranın $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$ olduğu görülür.

Kısacası karbon atomlarının sayıca eşit olması karbon kütlelerinin de eşit olduğu, oksijen atomlarının sayıca oranlarının $\frac{1}{2}$ olması kütlece oksijen oranlarının da $\frac{1}{2}$ olduğu anlamına gelir.

Sonuç olarak CO ve CO_2 bileşiklerinde karbon kütleleri eşitken oksijen kütleleri arasındaki oran $\frac{1}{2}$ dir.

CO ve CO_2 bileşiklerinde oksijen kütleleri sabitken karbon kütleleri arasındaki oran bulunmak istenirse CO bileşiğinin formülü 2 ile genişletilerek C_2O_2 elde edilir.

	C Atom Sayısı	O Atom Sayısı	C Kütlesi (g)	O Kütlesi (g)	Bileşiğin Formülü
I. Bileşik	2	2	24	32	C_2O_2
II. Bileşik	1	2	12	32	CO_2

Bu durumda CO ve CO_2 bileşikleri arasında oksijen kütleleri eşitken I. bileşikteki karbon kütlesinin II. bileşikteki karbon kütlesine oranı $\frac{2}{1}$ olur.

Sonuç olarak aynı elementlerden oluşan bileşiklerde bir elementin katlı oranı $\frac{a}{b}$ ise diğer elementin katlı oranı $\frac{b}{a}$ dır.

İki element, birden fazla bileşik oluşturabilir. Oluşan bu bileşiklerde elementlerden birinin miktarı eşitken diğer elementin miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen bir oran vardır. Bu oran **Katlı Oranlar Kanunu** olarak ifade edilir.

İki bileşik arasındaki katlı oranı bulmak için aşağıdaki sorular cevaplanır.

1. Bileşikler aynı iki elementten mi oluşuyor?
2. Basit formülleri farklı iki bileşik mi?

İlk iki sorunun cevabı evet ise elementlerden birinin miktarı eşitken diğer elementin kütleleri arasındaki katlı oran bulunur.

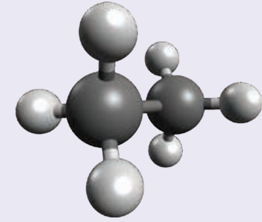


BİLİYOR MUSUNUZ?

Basit (kaba) formül: Bileşiği oluşturan element atomlarının cinsini ve sayıca birleşme oranını gösteren en sade formüldür.

Molekül formülü (gerçek formül): Bileşik molekülündeki atomların cinsini ve gerçek sayılarını gösteren formüldür.

Görsel 1.1.6'da görülen C_2H_6 gerçek formüldür. Formüldeki atomların altında yazılan sayılar mümkün olan en küçük tam sayıya dönüştürüldüğünde basit formül elde edilir. Etan molekülünün basit formülü CH_3'dir. Anlaşılacağı gibi molekül formülündeki atom sayıları basit formüldeki atom sayılarının tam katıdır.



Görsel 1.1.6: Etan (C_2H_6) molekülü



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Aşağıda verilen bileşik çiftlerinin Katlı Oranlar Kanunu'na uyup uymadığını belirtiniz.

	I. Bileşik	II. Bileşik
a)	NO	NO_2
b)	FeO	Fe_2O_3

a) NO - NO_2 bileşik çifti için

1. N ve O olmak üzere aynı iki elementten oluşmuştur.
2. NO ve NO_2 farklı iki bileşiktir.
3. N kütleleri eşitken her iki bileşikteki oksijen kütleleri arasındaki oran $\frac{I.\,m_O}{II.\,m_O} = \frac{1}{2}$ dir. Katlı Oranlar Kanunu'na uyar.

b) FeO - Fe_2O_3 bileşik çifti için

1. Fe ve O olmak üzere aynı iki elementten oluşmuştur.
2. FeO ve Fe_2O_3 farklı iki bileşiktir.
3. Fe miktarını eşitlemek için I. bileşik formülü 2 katsayısı ile genişletilir. I. bileşiğin formülü Fe_2O_2 şeklinde yazılır. Böylece her iki bileşikte demir miktarları eşitken oksijen kütleleri arasındaki katlı oran $\frac{I.\,m_O}{II.\,m_O} = \frac{2}{3}$ olur. Katlı Oranlar Kanunu'na uyar.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

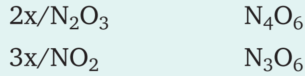
N_2O_3 ve NO_2 bileşikleri için

a) Aynı miktarda oksijen ile birleşen N'lar arasındaki katlı oran nedir?

b) Aynı miktarda azot ile birleşen O'ler arasındaki katlı oran nedir?

---

a) N_2O_3 ve NO_2 bileşiklerinde azotlar arasındaki katlı oranı bulabilmek için oksijenlerin kütlelerini sabitlememiz gerekir. Bunun için I. bileşiği 2, II. bileşiği 3 katsayısı ile genişletelim.

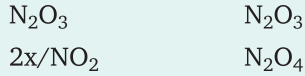


$2x/N_2O_3$ N_4O_6

$3x/NO_2$ N_3O_6

Oksijen kütlesi eşitken $\frac{I.\,m_N}{II.\,m_N} = \frac{4}{3}$ olur.

b) Oksijenler arasındaki katlı oranı bulmak için azotların kütlesini dolayısıyla azot atomlarının sayısını sabit tutmamız gerekir. II. bileşiği 2 katsayısı ile genişlettiğimizde azot kütleleri sabit kalır.



N_2O_3 N_2O_3

$2x/NO_2$ N_2O_4

Azot kütlesi eşitken $\frac{I.\,m_O}{II.\,m_O} = \frac{3}{4}$ olur.

Pratik olarak aynı elementlerden oluşan bileşiklerde bir elementin katlı oranı $\frac{a}{b}$ ise diğer elementin katlı oranı $\frac{b}{a}$'dır.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Eşit kütlelerde oksijen ile birleşen Pb_3O_4'teki kurşun kütlesinin PbO_2'teki kurşun kütlesine oranını bulunuz.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Bileşiğin Formülü	Bileşikteki Elementlerin Kütleleri	I. Elementlerin Kütleleri Sabit Alındığında II. Elementlerin Kütleleri Arasındaki Katlı Oran	II. Elementlerin Kütleleri Sabit Alındığında I. Elementlerin Kütleleri Arasındaki Katlı Oran
MnO_2 Mn_2O_7	110 g Mn, 64 g O 55 g Mn, 56 g O		
PCl_3 PCl_5	124 g P, 426 g Cl 62 g P, 355 g Cl		
H_2O H_2O_2	4 g H, 32 g O 1 g H, 16 g O		
C_2H_2 C_4H_8	24 g C, 2 g H 12 g C, 2 g H		

Katlı Oranlar Kanunu'nun Uygulanmadığı Bileşik Çiftleri

1. Farklı tür atomlardan oluşan bileşik çiftleri arasında katlı oran aranmaz.

Örneğin NO ve CO bileşikleri arasında katlı orandan söz edilemez.

2. Basit formülleri aynı olan bileşik çiftleri arasında katlı oran aranmaz.

Örneğin C_2H_4 ve C_3H_6 bileşikleri arasında katlı oran yoktur. Çünkü bu iki bileşiğin basit formülleri CH_2'dir.

3. Bileşik çiftleri ikiden fazla element içeriyorsa bu bileşik çiftleri arasında katlı oran aranmaz.

Örneğin $HClO_2$ ve $HClO_3$ bileşikleri arasında katlı oran yoktur.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangilerine Katlı Oranlar Kanunu uygulanabilir? Uygulanan varsa I. elementlerin miktarı eşitken II. elementler arasındaki katlı oranı bulunuz.

a) Fe_2O_3-FeO **b)** N_2O_4-NO_2 **c)** PbO_2-SnO

---

a) Fe_2O_3-FeO bileşik çifti

1. Aynı iki elementten oluşmaktadır.
2. Basit formülleri farklı olduğu için farklı bileşiklerdir.
3. Bileşiklerdeki demir miktarını eşitlemek için 2. bileşiğin formülü 2 katsayısı ile genişletilir ve formülü Fe_2O_2 şeklinde yazılır. Bu durumda I. elementlerin miktarı eşitken II. elementler arasındaki katlı oran 3/2 bulunur.

b) N_2O_4-NO_2 bileşik çifti

1. Aynı iki elementten oluşmaktadır.
2. Basit formülleri aynı olduğu için aynı bileşiktir. Bu nedenle Katlı Oranlar Kanunu'na uymaz.

c) PbO_2-SnO bileşik çifti

1. Farklı iki tür elementten oluşmaktadır. Bu nedenle Katlı Oranlar Kanunu'na uymaz.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangilerine Katlı Oranlar Kanunu uygulanamaz?

I. C_2H_4 - C_4H_8

II. NaClO - $KClO_3$

III. H_2O_2 - H_2O

IV. N_2O_4 - N_2O_3



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

24 gram C ve 4 gram H elementleri tamamen birleşerek C_2H_4 bileşiğini oluşturmaktadır. Aynı elementlerin oluşturduğu başka bir bileşikte 12 gram C ile 3 gram H elementi birleştiğine göre bu bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olur?

A) CH_4 B) C_3H_8 C) C_2H_6 D) C_4H_8 E) C_3H_6

I. YOL

Soruda verilenler tablo hâlinde yazılır.

	C	H	Formül
I. Bileşik	24 g	4 g	C_2H_4
II. Bileşik	12 g	3 g	?

C miktarını eşitlemek için II. bileşikteki elementlerin kütlesi 2 ile çarpılır.

	C	H	Formül
I. Bileşik	24	4	C_2H_4
II. Bileşik	2 x 12 = 24	2 x 3 = 6	?

C miktarı eşitken H kütleleri arasındaki oran $\frac{I.H}{II.H} = \frac{4}{6}$ dır. Bu durumda II. bileşiğin formülü C_2H_6 olur.

II. YOL

- Birinci bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı;

$\frac{m_C}{m_H} = \frac{2C}{4H} = \frac{24}{4}$ olduğuna göre 2C=24 gram ise C=12 gram,
4H=4 gram ise H=1 gramdır.

$\frac{C}{H} = \frac{12}{1}$ dir.

- İkinci bileşiğin formülü C_xH_y şeklinde düşünülürse bileşiğin kütlece birleşme oranı;

$\frac{m_C}{m_H} = \frac{x_C}{y_H} = \frac{12}{3}$ tür. (C=12 gram, H=1 gram değerleri yerine konulursa x ve y sayıları bulunur.)

$\frac{x.12}{y.1} = \frac{12}{3}$ (x ve y yalnız bırakılır.) $\frac{x}{y} = \frac{12}{3} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$

x sayısı 1, y sayısı 3 olduğu için ikinci bileşiğin basit formülü C_1H_3 şeklindedir. C sayıları her iki bileşikte eşit olduğu için formül 2 ile genişletilerek C_2H_6 formülü elde edilir.

Cevap C olur.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1.

	X	Y
I. Bileşik	2,8	1,6
II. Bileşik	1,4	3,2

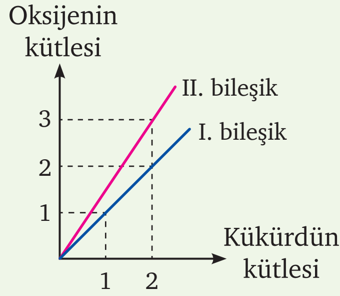
X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşik için birleşen X ve Y miktarları verilmiştir. Bu bileşik çiftleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) XY, XY_2 B) X_2Y, X_2Y_3 C) X_2Y_3, X_3Y_4

D) X_2Y, XY_2 E) X_2Y, XY_3

2. X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki ayrı bileşikten I. bileşik kütlece %60 X, II. bileşik kütlece %80 Y elementi içerdiğine göre her iki bileşikte Y elementleri arasındaki katlı oranı bulunuz.

3.



Kükürt ve oksijen elementlerinin oluşturduğu faklı iki bileşikte elementlerin birleşen kütleleri grafikte verilmiştir.

a) Aynı miktar oksijen ile birleşen kükürt miktarları arasındaki katlı oran nedir?

b) 8 gram kükürt içeren I. ve II. bileşiklerin kütlelerini hesaplayınız.

NELER KAZANILDI?

1. Antoine Lavoisier ve çalışmaları ile ilgili

I. Deneylerinde terazi kullanmıştır.

II. Modern kimya döneminin öncülerindendir.

III. Bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında sabit ve değişmeyen bir oran olduğunu ileri sürmüştür.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2. Sabit Oranlar Kanunu ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Bileşiği oluşturan elementler arasında sabit bir oran olduğuna göre bileşikteki elementlerin kütlece yüzdeleri de sabittir.

B) Bileşiği oluşturan elementler arasındaki birleşme oranı değişecek olursa aynı elementler ile yeni ve farklı bileşikler oluşturulmuş olur.

C) Sabit Oranlar Kanunu iki elementin farklı iki bileşiği için geçerlidir.

D) Joseph Proust tarafından ortaya konmuştur.

E) Bileşiğin miktarı değişse de bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı hiçbir zaman değişmez.

3. Aşağıda bazı elementlerin oksijenle yaptıkları bileşikler ve bu bileşiklerdeki kütlece birleşme oranları verilmiştir.

Bileşik	Kütlece Birleşme Oranları
BeO	$\frac{9}{16}$
SO_3	$\frac{2}{3}$
CaO	$\frac{5}{2}$
CO_2	$\frac{3}{8}$
CO	$\frac{3}{4}$

Buna göre birinci elementler eşit kütlede alındığında hangi bileşikteki oksijen kütlesi en fazladır?

A) BeO B) SO_3 C) CaO

D) CO E) CO_2

4. Demir ve oksijenden oluşan bileşiklerden birincisinde $\frac{Fe}{O}$ kütle oranı $\frac{7}{2}$, ikincisinde $\frac{7}{3}$ tür.

I. bileşikten 36 gram oluşturmak için kullanılan demir miktarı II. bileşiği oluşturmak için de kullanılırsa II. bileşikten kaç gram oluşur?

A) 28 B) 30 C) 36 D) 40 E) 46

5. İki element birden fazla bileşik oluşturuyorsa oluşan bu bileşiklerde elementlerden birinin eşit miktarıyla diğerinin değişen miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen katlı bir oran vardır. Bu orana Katlı Oranlar Kanunu denir.

Katlı Oranlar Kanunu ile ilgili

I. İki elementin basit formülleri farklı iki bileşiği için geçerlidir.

II. Basit formülleri aynı olan bileşik çifti arasında katlı oran aranmaz.

III. Farklı tür atomlardan oluşan bileşik çiftleri arasında da katlı oran bulunur.

yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6. Katlı Oranlar Kanunu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) N_2O_5 ile N_2O bileşiklerinde oksijen kütleleri sabitken azot kütleleri arasındaki oran $\frac{1}{5}$ tir.

B) FeO ve Fe_2O_3 bileşikleri arasındaki katlı oran $\frac{2}{3}$ veya $\frac{3}{2}$ dir.

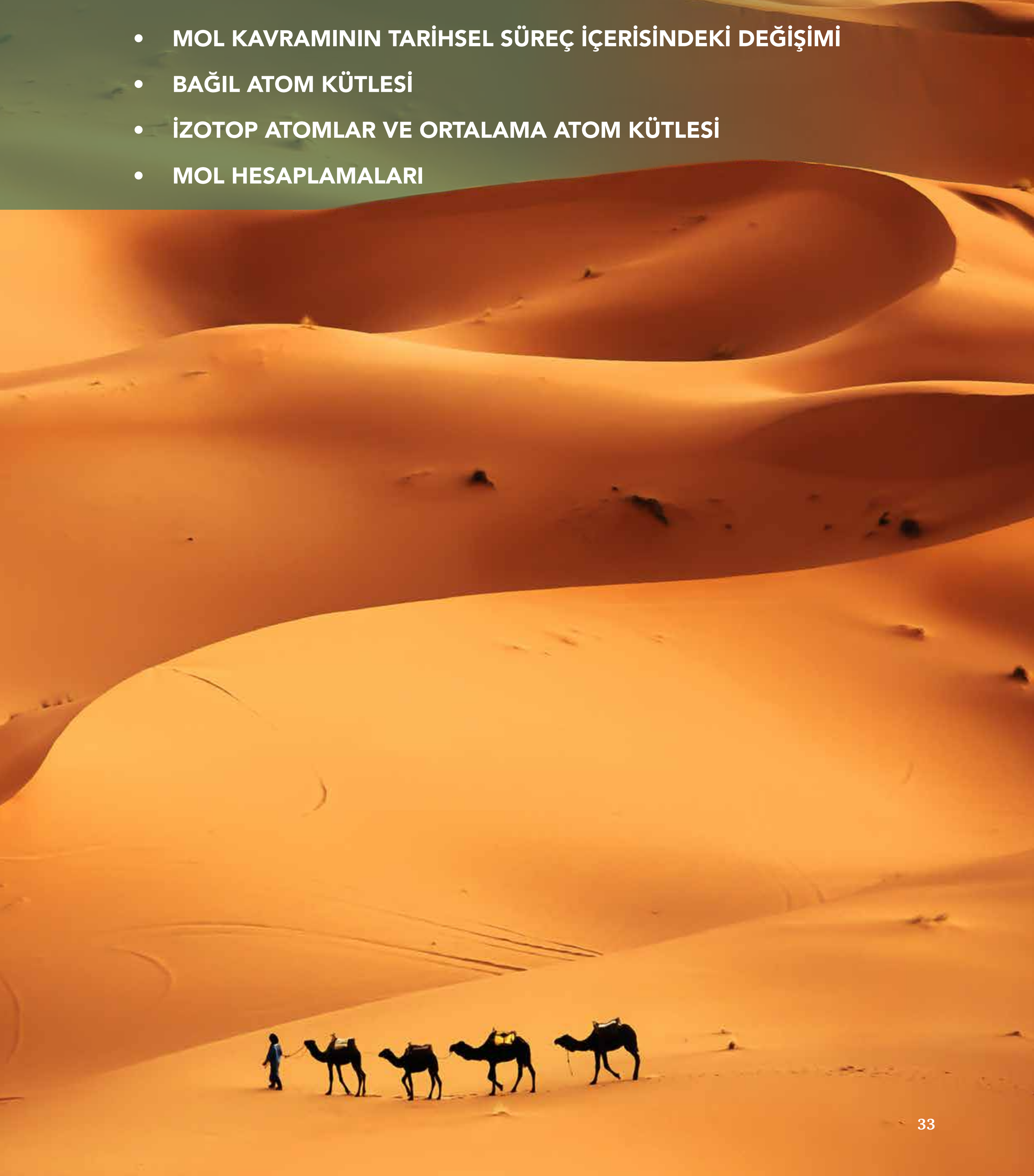
C) CH_4 ve C_2H_6 bileşiklerinde karbon kütleleri sabitken hidrojen kütleleri arasındaki oran $\frac{1}{2}$ dir.

D) Katlı Oranlar Kanunu'nu John Dalton bulmuştur.

E) Üç cins element içeren bileşikler arasında katlı oran aranmaz.

2. BÖLÜM: MOL KAVRAMI

- MOL KAVRAMININ TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDEKİ DEĞİŞİMİ
- BAĞIL ATOM KÜTLESİ
- İZOTOP ATOMLAR VE ORTALAMA ATOM KÜTLESİ
- MOL HESAPLAMALARI



NELER KAZANILACAK? **Mol kavramı açıklanırken**

a) Mol kavramının tarihsel süreç içerisindeki değişimi üzerinde durulacak,
b) Bağıl atom kütlesi tanımlanacak,
c) İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedeni örneklerle açıklanacak,
ç) Mol hesaplamaları yapılacaktır.

1.2.1. MOL KAVRAMI



Görsel 1.2.1: Buğday tarlası

Çöldeki kum taneleri, buğday tarlasındaki (Görsel 1.2.1) buğday taneleri ya da buğdaydan elde edilen un taneleri sayılabilir mi? Bu satırları okurken aldığınız nefesteki oksijen moleküllerini sayabilir misiniz? Bu taneler tek tek sayılamasa da tanelerin belirli bir alandaki sayılarını bulmak için bir yöntem geliştirilebilir.

Bilim insanları atom, molekül gibi çok küçük kimyasal türleri ölçmek ve gerekli hesaplamaları yapmak için **mol** adı verilen bir kavram geliştirmişlerdir. 1 mol $6{,}02x10^{23}$ sayısına karşılık gelir. Mol kavramı sayesinde sayılamayacak büyüklükteki kavramlar sayılabilecek birimlerle ifade edilmiş olur. Nasıl ki bir düzine, 12 sayısına; bir deste, 10 sayısına karşılık geliyorsa 1 mol de $6{,}02x10^{23}$ sayısına karşılık gelir. Dünyadaki insanların tümü ömürleri boyunca buğday taneciği saysalar yine de toplamda 1 mol kadar buğday taneciği sayamazlar.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Mol kelimesi Latincede "büyük yığın" anlamına gelmektedir.

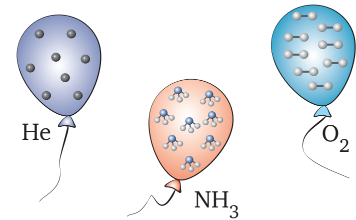
MOL KAVRAMININ TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDEKİ DEĞİŞİMİ

Dalton'dan başlayarak kimyacılar atom sayılarının bileşiklerin yapısı, tepkimeler ve hesaplamalar için son derece önemli olduğunu anlamış ve bu konuda birçok çalışma yapmışlardır.



Görsel 1.2.2: Amedeo Avogadro

Amedeo Avogadro [Amedeo Avogadro (Görsel 1.2.2)] aynı şartlarda, eşit hacim kaplayan gazların atom veya molekül sayılarının eşit olduğunu (Görsel 1.2.3) fark eden ilk bilim insanıdır. Fakat belirli hacimdeki tanecik sayısı ile ilgili hesaplama yapmamıştır.



Görsel 1.2.3: Aynı şartlarda eşit hacim kaplayan gazlar eşit sayıda tanecik içerir.

Avogadro'dan sonra bilim insanlarının birim alandaki atom sayısını ölçmek ve hesaplamak için yaptığı çalışmalar aşağıda tarihsel süreçte verilmiştir.

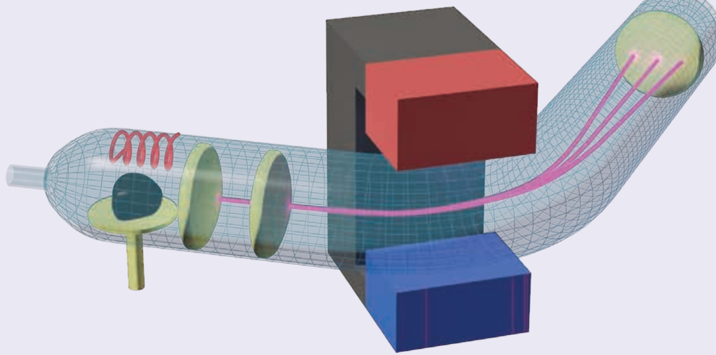
- Ortalama molekül hızı ve yarıçap gibi bilgiler kullanılarak 1 cm^3 hacmindeki gazın standart koşullarda yaklaşık $2{,}6x10^{19}$ atom veya molekül içerdiği hesaplanmıştır (1865).
- 1 atm basınç ve 0 °C sıcaklıkta 1 cm^3 hacimli gazdaki atom veya molekül sayısının $1{,}9x10^{19}$ olduğu hesaplanmıştır (1873).
- Belirli bir hacimdeki sıvı ya da gazda asılı mikroskobik parçacıkların rastgele hareketi incelenerek yapılan ölçümler sonucunda tanecik sayısı 6,9 ile $6{,}4x10^{23}$ arasında bir değer olarak hesaplanmıştır (1909).

Yukardaki çalışmalardan da anlaşılacağı gibi birim alandaki atom sayısını ölçmek ve hesaplamak için tarihi süreçte pek çok farklı yöntem kullanılmıştır. Farklı yöntem ve ölçümlere dayanarak günümüzde kabul edilen sayı $6{,}02214199x10^{23}$ tür. Bu sayı yuvarlanarak $6{,}02x10^{23}$ şeklinde kullanılmaktadır. Günümüzde $6{,}02x10^{23}$ sayısına Amedeo Avogadro'nun anısına **Avogadro sayısı** denir, $\mathbf{N_A}$ ile gösterilir.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Kütle spektrometresi (Görsel 1.2.4 ve 5), analiz edilecek maddenin atomlarını elektrik ve manyetik alan etkisiyle aynı kinetik enerjiye sahip olacak şekilde iyonlaştırarak hızlandırır. Hızlanan iyonların kütle veya yük oranlarından yararlanarak kütlesinin bulunmasını sağlar. Ayrıca kimyasal bileşiklerin yapısını belirlemek için kullanılır.



Görsel 1.2.4: Kütle spektrometresinin şematik gösterimi



Görsel 1.2.5: Kütle spektrometresi

Avogadro sayısının deneysel ispatlarından biri de şu şekildedir:

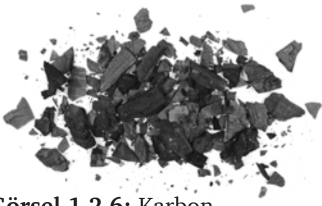
Kütle spektrometresi ile bir tane karbon-12 izotopunun kütlesi $1{,}9926 \times 10^{-23}$ gram bulunur.

12 g karbon-12 izotopundaki atom sayısı $= \dfrac{12\,g}{1{,}9926 \times 10^{-23}} = 6{,}02 \times 10^{23}$ tane atom olarak bulunur.

Uluslararası birim sistemine (SI) göre 12 g karbon-12 izotopunun içerdiği atom sayısı kadar tanecik (atom, molekül, iyon veya diğer tanecikler) içeren madde miktarına **mol** denir.

1 mol ($6{,}02 \times 10^{23}$ tane) maddenin gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** veya **mol ağırlığı** denir. Birimi g/mol'dür.

Aşağıda bazı maddelerin mol kütlesi, mol sayısı ve tanecik sayıları arasındaki ilişkiler verilmiştir.


Görsel 1.2.6: Karbon

Görsel 1.2.6'da verilen karbon atomu ametaldir. Doğada elmas, grafit gibi farklı formları bulunur.

1 mol C atomu = $6,02x10^{23}$ tane C atomu =12 gram C atomudur.


Görsel 1.2.7: Altın

Görsel 1.2.7'de verilen altın atomu metaldir. Doğada serbest veya mineralleri hâlinde bulunur.

1 mol Au atomu = $6,02x10^{23}$ tane Au atomu = 197 gram Au atomudur.


Görsel 1.2.8: O_2 ile doldurulmuş balon

Görsel 1.2.8'deki oksijen doğada iki atomlu moleküler hâlde bulunur. Bu nedenle O_2 şeklinde gösterilir. Oksijen atomlarından söz ediliyorsa O şeklinde, oksijen moleküllerinden bahsediliyorsa O_2 şeklinde yazılır. 1 mol O_2 molekülü 2 mol O atomuna karşılık gelir.

1 mol O_2 molekülü = $6,02x10^{23}$ tane O_2 molekülü = 32 gram O_2 molekülüdür.


Görsel 1.2.9: İçinde su olan erlenmayer

Görsel 1.2.9'daki H_2O molekülü, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşmuştur. 1 mol H_2O molekülü 2 mol hidrojen ve 1 mol oksijen atomundan meydana gelir.

1 mol H_2O molekülü = $6,02x10^{23}$ tane H_2O molekülü = 18 gram H_2O molekülüdür.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

1 mol $Mg(OH)_2$ bileşiğinde her bir atom türünden kaç mol ve kaç tane bulunduğunu yazınız.

---

1 mol $Mg(OH)_2$ = 1 mol Mg atomu + 2 mol O atomu + 2 mol H atomu,

1 mol $Mg(OH)_2$ = $6,02x10^{23}$ tane Mg atomu + 2 x $6,02x10^{23}$ tane O atomu + 2 x $6,02x10^{23}$ tane H atomu bulunur.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

1 mol H_2SO_4 = ... mol H atomu + ... mol S atomu + ... mol O atomu vardır.

1 mol H_2SO_4 = ...tane H atomu + ...tane S atomu + ... tane O atomu vardır.

BAĞIL ATOM KÜTLESİ

Kütle numarası proton sayısı ile nötron sayısının toplamına eşittir. Atomun kütlesini oluşturan tanecikler proton ve nötronlar olmasına rağmen atom kütlesi, kütle numarası olarak alınamaz çünkü atom çekirdeğini meydana getiren proton ve nötronlar bir araya gelirken bir miktar kütle enerjiye dönüşür. Atomların kütleleri çok küçük olduğu için atom kütlesinin doğrudan ölçülmesi de mümkün değildir.

Günümüzde bütün atomların kütleleri standart kabul edilen karbon-12 izotopunun kütlesine göre belirlenir. Bir atomun kütlesi karbon-12 izotopunun kütlesi ile karşılaştırılarak hesaplanır.

Bir atom kütlesinin karbon kütlesine kıyaslanması ile bulunan sayıya **bağıl atom kütlesi** (ağırlığı) denir. Bağıl atom kütlesi kıyaslama sonucunda bulunan bir oran olduğu için birimi yoktur. Kütle spektrometresi kullanılarak ölçülür. Örneğin kütle spektrometresi verilerinden yararlanılarak ^{28}Si'un kütlesi 27,98; ^{56}Fe'in kütlesi 55,93; ^{107}Ag'ün kütlesi 106,90509 olarak bulunur. Bu sayılar yerine genellikle sayıların yaklaşık değerleri kullanılır.

Bağıl atom kütlesine benzer şekilde, moleküler bileşikler için bağıl molekül kütlesi, iyonik bileşikler için bağıl formül kütlesi ifadeleri kullanılır.

CO_2'in bağıl molekül kütlesi: 44,

KOH'in bağıl formül kütlesi: 56'dır.

Bir tane karbon-12 atomunun kütlesinin on ikide birine 1 **atomik kütle birimi (akb)** denir. Atomik kütle birimi; gram, kilogram gibi bir kütle ölçüm birimidir. Aşağıdaki şekilde grama çevrilebilir.

$$1\text{akb} = \frac{1}{6,02 \times 10^{23}}\text{ gram} \qquad (1\text{akb} = \frac{1}{N_A}\text{ gram})$$

$1 \text{ gram} = 6{,}02x10^{23}$ akb $\qquad (1 \text{ gram} = N_A \text{ akb})$

1 tane H atomu = 1 akb

1 tane C atomu = 12 akb

1 tane O atomu = 16 akb

1 tane Cu atomu = 64 akb

1 tane CO molekülü = 28 akb

1 tane H_2O molekülü = 18 akb

1 tane SO_2 molekülü = 64 akb

1 tane NH_3 molekülü = 17 akb

1 tane H_2SO_4 molekülü = 98 akb

Bir elementin 1 tane atomunun gram cinsinden kütlesine **gerçek atom kütlesi,** bir bileşiğin 1 tane molekülünün gram cinsinden kütlesine **gerçek molekül kütlesi** denir.



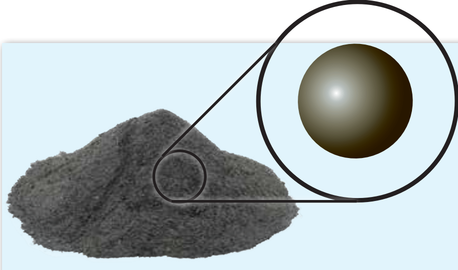
ARAŞTIRINIZ

Atom kütlelerini ölçmek için karbon-12 izotopunun karşılaştırma atomu olarak seçilmesinin nedenlerini araştırınız. Çalışmanızı arkadaşlarınızla sınıf ortamında paylaşınız.

BİLİYOR MUSUNUZ?

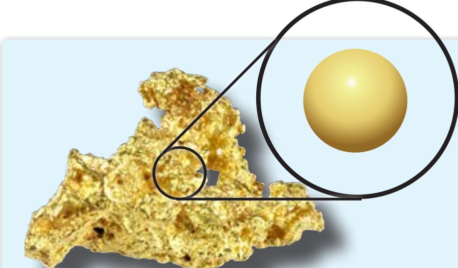
Bazen mol yerine;

- elementlerde **atom-gram,**
- kovalent bağlı bileşiklerde **molekül-gram,**
- iyonik bağlı bileşiklerde **formül-gram,**
- iyonlarda **iyon-gram** ifadeleri kullanılır.



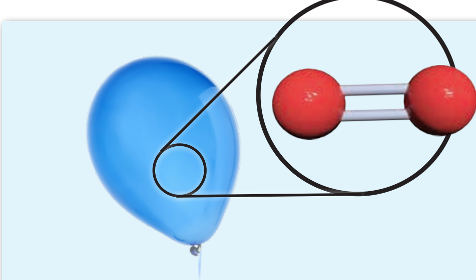
1 tane C atomu $= \dfrac{12}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 12$ akb'dir.

Görsel 1.2.10: Karbon elementi karbon atomlarından oluşur.



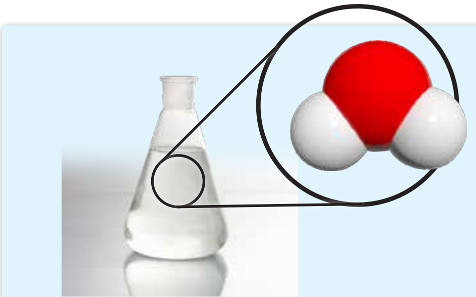
1 tane Au atomu $= \dfrac{197}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 197$ akb'dir.

Görsel 1.2.11: Altın elementi altın atomundan oluşur.



1 tane O_2 molekülü $= \dfrac{32}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 32$ akb'dir.

Görsel 1.2.12: Oksijen elementi O_2 moleküllerinden oluşur.



1 tane H_2O molekülü $= \dfrac{18}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 18$ akb'dir.

Görsel 1.2.13: Su H_2O moleküllerinden oluşur.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

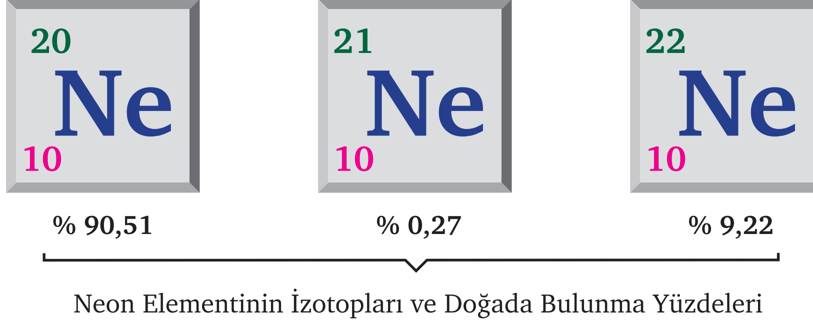
Kütle spektrometresi ile ^{28}Si atomunun bağıl atom kütlesi 27,9769265325 olarak ölçülmüştür.

^{28}Si atomunun bağıl atom kütlesini tam sayıya yuvarlayarak 1 tane Si atomunun kütlesini gram cinsinden bulunuz.

İZOTOP ATOMLAR VE ORTALAMA ATOM KÜTLESİ

Bilim insanları uzunca bir süre Dalton Atom Modeli'nin önerdiği gibi aynı element atomlarının özdeş olduğuna inanmışlardır. Ancak kütle spektrometresinin bulunmasıyla aynı elemente ait farklı kütleli atomların varlığı tespit edilmiştir.

Kütle spektrometresi ile izotop atomların bağıl atom kütleleri ve doğada bulunma yüzdeleri ölçülür. Örneğin kütle spektrometresi ile neonun doğada üç izotopu olduğu bulunmuştur.



Neon Elementinin İzotopları ve Doğada Bulunma Yüzdeleri

İzotopların doğada bulunma yüzdeleri dikkate alınarak ortalama atom kütlesi hesaplanır. Bir elementin izotoplarının kütlelerinin ağırlıklı ortalamasına **ortalama atom kütlesi** denir. Ortalama atom kütlesinin birimi akb'dir.

Bir elementin ortalama atom kütlesi aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{kütlesi}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{kütlesi}\end{matrix}\right) + \ldots}{100}$$

Neonun ortalama atom kütlesi;

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{(90,51 \times 20) + (0,27 \times 21) + (9,22 \times 22)}{100}$$

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = 20,1871 \text{ akb olur.}$$

Ortalama atom kütlesi izotop atomların kütlelerinin değerleri arasında bir değerdir ve doğada bolluk oranı fazla olanın kütlesine yakındır. Neonun ortalama atom kütlesi de doğada bulunma yüzdesi en yüksek olan izotopun sayısal değerine yakındır. Neonun ortalama atom kütlesi 20,1871 akb, mol kütlesi ise 20,1871 gramdır. Bu örnekten de anlaşılacağı gibi elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkması oldukça zordur. Bu zorluğun iki nedeni vardır:

1. Atom kütlesini oluşturan proton ve nötronlar bir araya geldiğinde bir miktar kütlenin enerjiye dönüşmesi,
2. Atom kütlesi olarak ortalama atom kütlesinin kullanılmasıdır.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Bakır elementinin iki izotopundan $^{63}_{29}Cu$ doğada %80 oranında, $^{65}_{29}Cu$ doğada %20 oranında bulunmaktadır.

Cu atomunun ortalama atom kütlesini bulunuz.

Bakırın ortalama atom kütlesi,

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{(63 \times 80) + (65 \times 20)}{100}$$

Ortalama atom kütlesi = 63,4 akb olur.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Galyumun izotoplarından ^{69}Ga doğada %60 oranında, ^{71}Ga ise doğada %40 oranında bulunur. Galyumun ortalama atom kütlesi kaçtır?

A) 41,4 B) 28,4 C) 71,4 D) 70,4 E) 69,8

MOL HESAPLAMALARI

Mol Kütlesi Hesaplamaları

1 mol element atomunun gram cinsinden kütlesine o elementin **mol kütlesi** denir. Periyodik tabloda element sembollerinin sol üst köşesinde verilen ortalama atom kütleleri o atomların 1 molünün gram cinsinden kütlesini ve bağıl atom kütlesini verir.

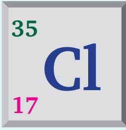
Örneğin Mg elementi için verilen $^{24,305}Mg$ sayısı hesaplamalarda kolaylık olması açısından ^{24}Mg'a yuvarlanabilir. Bir soruda verilen Mg:24 sayısı;

Mg'un bağıl atom kütlesi 24,

Mg'un mol kütlesi 24 gram anlamlarına gelir.

1 mol Mg atomunun kütlesinin 24 gram olması aynı zamanda $6,02x10^{23}$ tane Mg atomunun kütlesinin 24 gram olduğu anlamına gelir.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM



Periyodik tablodan kesiti verilen Cl atomu için yandaki boşlukları doldurunuz.

a) Cl'un bağıl atom kütlesi = ...'dir.

b) 1mol Cl atomu = ... gramdır.

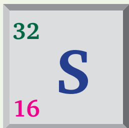
c) $6,02x10^{23}$ tane Cl atomunun kütlesi = ... gramdır.

ç) 1 tane Cl atomunun kütlesi = ... gramdır.

d) 1 tane Cl atomunun kütlesi = ... akb'dir.

a) 35, b) 35, c) 35, ç) $35/6,02x10^{23}$, d) 35

ÇÖZEREK ÖĞRENİN



Periyodik tablodan kesiti verilen S atomu için yandaki boşlukları doldurunuz.

a) S'ün bağıl atom kütlesi = ...'dir.

b) 1mol S atomu = ... gramdır.

c) $6,02x10^{23}$ tane S atomunun kütlesi = ...gramdır.

ç) 1 tane S atomunun kütlesi = ... gramdır.

d) 1 tane S atomunun kütlesi = ... akb'dir.

Atomların mol kütlelerinden yararlanarak moleküler elementlerin ve bileşiklerin mol kütleleri de hesaplanır.

1 mol oksijen gazı verilmişse

1 mol O_2 molekülü = 2 mol O atomu

- $6,02x10^{23}$ tane O_2 molekülü = $2x6,02x10^{23}$ tane O atomu
- (1 x 32) 32 gram O_2 molekülü = (2 x 16) 32 gram O atomu

verildiği anlamına gelir.

Bir bileşiğin mol kütlesini bulmak için bileşiği oluşturan elementlerin mol kütleleri ile formüldeki atom sayıları çarpılmalıdır. Bulunan element kütlelerinin toplamı bileşiğin mol kütlesine eşittir.

Örneğin H_2O bileşiğinin mol kütlesi şu şekilde hesaplanır.
(H:1, O:16)

1 mol H atomu = 1 gram
1 mol O atomu = 16 gram olduğundan

H_2O
→ 1 mol O atomu = 1 x 16 = 16 gram
→ 2 mol H atomu = 2 x 1 = 2 gram

1 mol ($6,02x10^{23}$ tane) H_2O molekülünün kütlesi = 2 + 16 = 18 gramdır.

2 mol H_2O verilmişse

4 mol H atomu	2 mol O atomu	Toplam 6 mol atom
$4x6,02x10^{23}$ tane H atomu	$2x6,02x10^{23}$ tane O atomu	$6x6,02x10^{23}$ tane atom
(4x1) 4 gram H atomu	(2x16) 32 gram O atomu	

4 + 32 = 36 gram H_2O verildiği anlamına gelir.
(veya 2 x 18 = 36 gram H_2O)

NH_3 bileşiğinin mol kütlesi ve farklı mollerinin kütlesi aşağıdaki şekilde hesaplanır.
(H:1 g/mol, N:14 g/mol)

NH_3
→ 3 mol H atomu = 3 x 1 = 3 gram
→ 1 mol N atomu = 1 x 14 = 14 gram

1 mol NH_3'ın mol kütlesi = 14 + 3 = 17 gramdır. (NH_3:17 g/mol)

2 mol NH_3'ın kütlesi = 2 x 17 = 34 gram

3 mol NH_3'ın kütlesi = 3 x 17 = 51 gram

5 mol NH_3'ın kütlesi = 5 x 17 = 85 gramdır.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

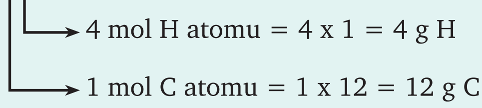
CH_4 bileşiği için

a) Atomların mol sayılarını ve bileşiğin mol kütlesini,

b) 5 mol CH_4 bileşiğindeki atomların mol sayılarını ve bileşiğin kütlesini bulunuz. (H:1 g/mol, C:12 g/mol)

---

a) CH_4

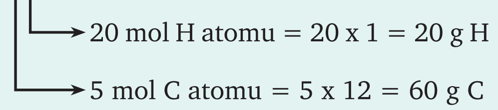


4 mol H atomu = 4 x 1 = 4 g H

1 mol C atomu = 1 x 12 = 12 g C

CH_4'ın mol kütlesi 12 + 4 =16 g/moldür.

b) 5 mol CH_4'da



20 mol H atomu = 20 x 1 = 20 g H

5 mol C atomu = 5 x 12 = 60 g C

5 mol CH_4'ın kütlesi 60 + 20 =80 g'dır.
(veya 5 x 16 = 80 gram CH_4)



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. SO_3, $MgBr_2$, CS_2, CH_3COOH, HNO_3, $CaCO_3$, $Al_2(SO_4)_3$ bileşiklerinin mol kütlelerini hesaplayınız. (H:1 g/mol, C:12 g/mol, N:14 g/mol, O:16 g/mol, Mg:24 g/mol, Al:27 g/mol, S:32 g/mol, Ca:40 g/mol, Br:80 g/mol)

2. Aşağıda verilen bileşiklerin mol kütlesini hesaplayınız. (H:1 g/mol, S:32 g/mol, O:16 g/mol, Ca:40 g/mol, N:14 g/mol, Na:23 g/mol)

H_2SO_4 =

$Ca(NO_3)_2$ =

NaOH =

3. Aşağıda verilen bileşiklerin bir molünün kütlesi kaç gramdır? (H:1 g/mol, O:16 g/mol, Mg:24 g/mol, N:14 g/mol, F:19 g/mol, Fe:56 g/mol, Al:27 g/mol)

a) NH_4NO_3

b) MgF_2

c) Fe_2O_3

ç) $Al(OH)_3$

Bileşiğin formülünde görülen sayılar mol sayıları arasındaki ilişkiyi gösterir. Örneğin 1 mol H_2O molekülü 2 mol hidrojen ve 1 mol oksijenden oluşmuştur. 1 mol su elde etmek istendiğinde 2 mol hidrojenle 1 mol oksijenin tepkimeye girmesi gerekir ancak hidrojen ve oksijen mol olarak ölçülemez. Gazların mol sayısı normal şartlarda veya oda koşullarındaki hacminden ya da kütlesinden yararlanarak hesaplanabilir. **Normal noşullar altında (NKA: 0^oC sıcaklık ve 1 atmosfer basınç)** bütün gazların 1molü 22,4 litre hacim kaplar ya da **oda koşullarında (25^oC sıcaklık ve 1 atmosfer basınç)** bütün gazların 1 molü 24,5 litre hacim kaplar.

Mol sayısı hesaplamalarında kullanılan nicelikler, sembolleri ve en fazla kullanılan birimleriyle aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ölçülen Nicelik	Sembolü	Birimi
Mol sayısı	n	mol
Kütle	m	gram
Mol kütlesi	M_A	gram/mol
Tanecik sayısı	N	tane
Avogadro sayısı	N_A	tane/mol
Hacim	V	litre
Molar hacim	V_A	litre/mol

Mol-Hacim Hesaplamaları

Gaz miktarı litre olarak verilmişse mol sayısı aşağıdaki eşitlikle bulunur.

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Hacim}}{22{,}4} \qquad n = \frac{V}{22{,}4}$$



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Normal koşullar altında 5,6 litre hacim kaplayan hidrojen gazı kaç moldür?

I. YOL

1 mol gaz — 22,4 L ise
X — 5,6 L
X = 0,25 mol Hidrojen gazı

II. YOL

$$n = \frac{V}{22{,}4} \qquad n = \frac{5{,}6}{22{,}4}$$

n=0,25 mol hidrojen gazı

Mol-Kütle Hesaplamaları

Madde miktarı gram olarak verilmişse mol sayısı aşağıdaki eşitlikle bulunur.

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Mol kütlesi}} \qquad n = \frac{m}{M_A}$$



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Azotun bağıl atom kütlesi 14 olduğuna göre 3 mol azot atomu kaç gramdır?

(Bağıl atom kütlesinden azotun mol kütlesinin 14 gram olduğu anlaşılır.)

M_A: 14 g/mol, n: 3 mol, m: ?

I. YOL

1 mol N atomu — 14 g ise
3 mol N atomu — m
m = 42 g azot

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} \qquad 3 = \frac{m}{14}$$

m = 3x14 = 42 g azot



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

1. Oksijenin mol atom kütlesi 16 gram olduğuna göre 6,4 gram oksijen kaç mol atomdur?

M_A: 16 g/mol
m: 6,4 g
n: ?

I. YOL

1 mol O atomu 16 g ise
n 6,4 g

n = 0,4 mol oksijen

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} \qquad n = \frac{6,4}{16}$$

$$n = 0,4 \text{ mol oksijen}$$

2. 0,15 mol X elementinin kütlesi 6 gram olduğuna göre X'in atom ağırlığını bulunuz.

n: 0,15 mol
m: 6 g
M_A: ?

I. YOL

0,15 mol X atomu 6 g ise
1 mol X atomu M_A

M_A = 40 g/mol

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} \qquad 0,15 = \frac{6}{M_A}$$

$$M_A = 40 \text{ g/mol}$$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 2 mol H_2O kaç gramdır? (H:1 g/mol, O:16 g/mol)

2. 0,3 molü 12 g olan atomun atom kütlesini bulunuz.

3. 11,2 gram demir kaç moldür? (Fe:56 g/mol)

4. 0,5 mol amonyum fosfat [$(NH_4)_3PO_4$] bileşiğinin mol kütlesini bulunuz. (H:1 g/mol, N:14 g/mol, O:16 g/mol, P:31 g/mol)

- Soruda madde miktarı tane olarak verilmişse mol sayısı aşağıdaki eşitlikle bulunur.

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

1. 9,2 gram Na elementi kaç tane atom içerir? (Na:23 g/mol)

"Na:23" ifadesi 1 mol Na'un 23 gram olduğunu anlatır. Soru tanecik sayısı ile ilgili olduğu için Avogadro sayısının ($6,02x10^{23}$) soruda kullanılacağı fark edilmelidir.

M_A: 23 g/mol
m: 9,2 g
N_A: $6,02x10^{23}$
N: ?

I. YOL

1 mol Na — 23 g — $6,02x10^{23}$ tane atom
9,2 g — N

N = 2,408 10^{23} tane Na atomu

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{N}{N_A} \qquad \frac{9,2}{23} = \frac{N}{6,02x10^{23}}$$

N = 2,408 10^{23} tane Na atomu

2. $1,204x10^{23}$ tane Mg atomunun kütlesi kaç gramdır? (Mg:24 g/mol)

M_A: 24 g/mol
N: $1,204x10^{23}$ tane
N_A: $6,02x10^{23}$
m: ?

I. YOL

1 mol Mg — 24 g — $6,02x10^{23}$ tane atom
m — $1,204x10^{23}$ tane

m = 4,8 gram Mg atomu

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{N}{N_A} \qquad \frac{m}{24} = \frac{1,204 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}}$$

m = 4,8 gram Mg atomu

3. $1,806x10^{24}$ tane atomunun kütlesi 84 gram olan elementin atom kütlesi kaç gramdır?

N: $1,806x10^{24}$ tane = $18,06x10^{23}$ tane
N_A: $6,02x10^{23}$
m: 84 g
M_A: ?

I. YOL

$18,06x10^{23}$ tane atomu 84 g ise
$6,02x10^{23}$ tane atomu M_A

M_A = 28 gramdır.

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{N}{N_A} \qquad \frac{84}{M_A} = \frac{18,06 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}}$$

M_A = 28 gramdır.
(1 molünün kütlesi olduğu için 28 g/mol)

4. 5 tane atomunun kütlesi 120 akb olan elementin mol atom kütlesi kaç gramdır? (Avogadro sayısı $6x10^{23}$ alınacak.)

I. YOL

5 tane atom 120 akb ise
$6x10^{23}$ tane atom x

$$x = \frac{6 \times 10^{23} \times 120}{5} = 6 \times 10^{23} \times 24 \text{ akb}$$

1 gram $6x10^{23}$ akb ise
M_A gram $6x10^{23}$x 24 akb

M_A= 24 g/mol

II. YOL

Önce bir atomun kütlesi bulunur.

$$1 \text{ tane atomun kütlesi} = \frac{120}{5} = 24 \text{ akb}$$

Bir tane atomun akb cinsinden kütlesi ile 1 mol ($6,02x10^{23}$ tane) atomun gram cinsinden kütlesi aynı sayıdır.

1 tane atom 24 akb = 1 mol atom 24 gram

M_A: 24 g/mol

5. 10 tane karbon (C) atomunun kütlesi kaç gramdır? C:12 (Avogadro sayısı $6x10^{23}$ alınacak.)

N: 10 tane
N_A: $6x10^{23}$
M_A: 12 g/mol
m: ?

I. YOL

1 mol C $6x10^{23}$ tane atom 12 g
10 tane atom m

m = $20x10^{-23}$ gramdır.
(veya $2x10^{-22}$)

II. YOL

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{N}{N_A} \qquad \frac{m}{12} = \frac{10}{6 \times 10^{23}}$$

m = 20×10^{-23} gramdır.
(veya 2×10^{-22})



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 0,5 mol CO_2 molekülü

a) Kaç tane CO_2 molekülü içerir?

b) Kaç tane atom içerir?

c) Kaç gramdır?
(C:12 g/mol, O:16 g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

2. $18{,}06x10^{22}$ tane CH_4 molekülü kaç moldür?
(N_A: $6{,}02x10^{23}$)

3. $2{,}408x10^{23}$ tane N atomu içeren NH_3 bileşiği kaç moldür? (N_A: $6{,}02x10^{23}$)

4. 3 g karbon içeren C_2H_2 molekülü

a) Kaç moldür?

b) Kaç gramdır?

c) Kaç tane H atomu içerir?
(C:12 g/mol, H:1g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

5. $18{,}06 \times 10^{24}$ atom içeren sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) bileşiği

a) Kaç moldür?

b) Kaç tane oksijen atomu içerir?

c) Kaç gram karbon içerir? (N_A: $6{,}02x10^{23}$, H:1 g/mol, C:12 g/mol, O:16 g/mol, Na:23 g/mol,)

6. $12{,}04 \times 10^{22}$ tane atomunun ağırlığı 4,8 g olan X elementinin

a) Atom kütlesini bulunuz.

b) 1 tane X atomunun kütlesini bulunuz.
(N_A: $6{,}02x10^{23}$)

NELER KAZANILDI?

1. **6,4 gram oksijen gazı için aşağıdaki soruları cevaplayınız.** (O:16 g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

a) Kaç mol atom içerir?

b) Kaç mol molekül içerir?

c) Kaç tane atom içerir?

ç) Kaç tane molekül içerir?

d) 1 tane oksijen molekülü kaç gramdır?

2. **1 mol $Al_2(SO_4)_3$ bileşiği için aşağıdaki soruları cevaplayınız.** (Al:27 g/mol, S:32 g/mol, O:16 g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

a) Kaç mol Al atomu içerir?

b) Kaç mol S atomu içerir?

c) Kaç mol O atomu içerir?

ç) Toplam kaç tane atom içerir?

d) Kaç gramdır?

e) 1 tane $Al_2(SO_4)_3$ bileşiği kaç gramdır?

3. **Toplam 1,4 mol atom içeren C_3H_4 bileşiği için aşağıdaki soruları cevaplayınız.**
(C:12 g/mol, H:1 g/mol)

a) Kaç mol C_3H_4 molekülü içerir?

b) Kaç gramdır?

c) Kaç gram C içerir?

ç) Kaç mol H atomu içerir?

4. 0,25 mol C_nH_{2n+2} bileşiğinde 1,5 mol H atomu vardır. Buna göre n sayısı kaçtır?

5. 0,4 mol N_2O içeren kaba kaç gram SO_2 molekülü eklenirse toplam oksijen atomu sayısı $3{,}01x10^{23}$ olur? (SO_2:64 g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

6. **Aşağıda verilen miktarlardaki Fe atomu kütlelerinin büyüklük sırası hangi seçenekte doğru verilmiştir?** (Fe:56 g/mol)

I. 1 tane Fe atomu
II. 1 mol Fe atomu
III. 56 akb Fe atomu

A) III>II>I B) II>III>I C) II>I=III D) I=II>III E) I>III>II

7. 0,02 mol NX_3 bileşiği 1,42 gram olduğuna göre X elementinin mol kütlesi nedir? (N:14 g/mol)

8. 18,4 gram XO_2 bileşiğinin 5,6 gramı X olduğuna göre, X elementinin atom kütlesi kaçtır?
(O:16 g/mol)

9. **13,2 gram CO_2 bileşiği ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?**
(C:12 g/mol, O:16 g/mol, $N_A = 6 \times 10^{23}$ alınız.)

A) 0,3 moldür.
B) $1{,}8 \times 10^{23}$ tane C atomu içerir.
C) Toplam 0,9 mol atom içerir.
D) 9,6 gram oksijen atomu içerir.
E) 0,1 mol karbon atomu içerir.

10. **Eşit sayıda hidrojen atomu içeren**

I. CH_4
II. C_2H_4
III. C_3H_8

bileşiklerinin kütleleri hangi seçenekte doğru karşılaştırılmıştır?

A) I=II=III
B) I>II>III
C) II>III>I
D) III>II=I
E) II>I>III

3. BÖLÜM: KİMYASAL TEPKİMELER VE DENKLEMLER

- KİMYASAL TEPKİMELER
- KİMYASAL TEPKİME DENKLEMLERİNİN DENKLEŞTİRİLMESİ



NELER KAZANILACAK? **Kimyasal tepkimeler açıklanırken**

a) Kimyasal tepkime denklemleri denkleştirilecek (Redoks tepkimelerine girilmeyecek),
b) Yanma, sentez (oluşum), analiz (ayrışma), asit-baz, çözünme-çökelme tepkimeleri örneklerle açıklanacak,
c) Kurşun (II) iyodürün çökmesi deneyi yapılacak,
ç) Ayrıca kimyasal tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılacaktır.

1.3.1. KİMYASAL TEPKİME TÜRLERİ



Görsel 1.3.1: Yeşil yapraklı bitkiler kimyasal değişimlerde güneş enerjisini kullanır.



Görsel 1.3.2: Yeni fikirler beyindeki kimyasal tepkimeler sonucu gerçekleşir.

KİMYASAL TEPKİMELER

Yeşil yapraklı bitkiler güneş ışığını kullanarak oksijen ve besin üretirler (Görsel 1.3.1). Bu işlem için laboratuvara gerek duymaz. Kimyasal tepkimelerin gerçekleşebilmesi için her zaman laboratuvara gerek yoktur. Ancak doğada kendiliğinden oluşan birçok tepkime laboratuvarlarda farklı yollarla gerçekleştirilebilir.

Doğadaki birçok olay kimyasal değişimler sonucu gerçekleşir. Demirin paslanması, meyvelerin çürüyüp kararması, yaprakların sararması örneklerinde olduğu gibi.

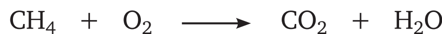
Kimyasal değişimlerin gözlemlenmesi sonrasında yeni fikirlerin üretilmesi ve bu fikirlerin bellekte saklanması, beyinde gerçekleşen kimyasal tepkimelerin sonucudur (Görsel 1.3.2).

Kimyasal tepkimeler yaşamın ayrılmaz parçasıdır. Atmosferde, okyanuslarda ve tüm canlı sistemlerde meydana gelen çok çeşitli ve karmaşık süreçlerin birçoğu kimyasal tepkimelerin sonucudur. Bu süreçlerde bir veya daha fazla kimyasal tür farklı kimyasal türlere dönüşebilir. Bu dönüşümler aynı zamanda kimyasal değişimdir.

Kimyasal tepkime bir veya daha fazla maddenin yeni maddelere dönüşmesidir. Kimyasal tepkimeler kimyasal denklemlerle ifade edilir.

Kimyasal Tepkime Denklemlerinin Yazılması

Doğal gazın yaklaşık %90'ını oluşturan CH_4 (metan) gazının O_2 ile tepkimesinden CO_2 ve H_2O oluşur. Tepkime aşağıdaki denklemle gösterilir.



$$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

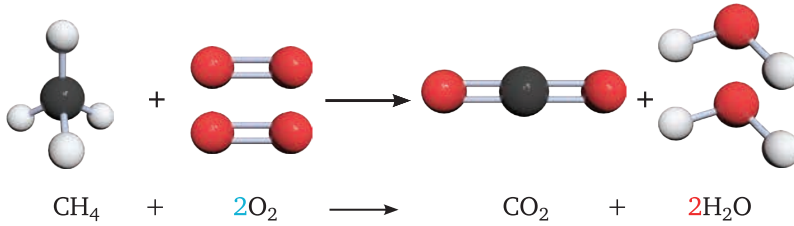
Tepkimedeki "+" işareti CH_4 ve O_2'in tepkimeye girdiğini, ok işaretinin ($\longrightarrow$) yönü tepkimenin soldan sağa doğru gerçekleştiğini ve ürün oluştuğunu gösterir.

Kütlenin Korunumu Kanunu'na göre aynı tür atom sayıları ok işaretinin her iki tarafında eşit olmalıdır. Yukarıda verilen tepkime denkleminde atom sayıları eşit değildir. Tepkimenin sol tarafında, sağ tarafına göre iki hidrojen atomu fazladır. Eşitliği sağlamak için su molekülünün önüne 2 katsayısı yazıldığında sağ taraftaki oksijenlerin toplam sayısı 4 olur. Bu eşitsizliği gidermek için sol taraftaki oksijen molekülünün önüne 2 katsayısı getirilir. Böylece eşitlik sağlanmış olur.



$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

Bu eşitliğin okunuşu, "1 mol metan, 2 mol oksijen ile tepkimeye girerek 1 mol karbon dioksit ve 2 mol su oluşturur." şeklindedir. Tepkime aşağıdaki gibi modellerle de gösterilebilir (Görsel 1.3.3).



Görsel 1.3.3: Metan gazının yanma tepkimesi

Tepkimede CH_4 ve O_2 **tepkimeye girenler (reaktifler)**, tepkime sonucu oluşan CO_2 ve H_2O ise **ürün** olarak adlandırılır. Kısaca kimyasal tepkimede girenler ok işaretinin soluna, ürünler ise sağına yazılır.

Girenler $\longrightarrow$ Ürünler

Kimyasal tepkimelerde girenlerin ve ürünlerin fiziksel durumları kimyasal türün sonuna parantez içinde yazılabilir. Gaz (g), sıvı (s) ve katı (k) şeklinde ifade edilir. Suda çözünmüş maddeler ise (aq) veya (suda) ifadesi ile gösterilir.



$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

Bazı tepkimelerde ok işaretinin üzerine tepkimenin gerçekleştiği koşullar (sıcaklık, basınç) ve ek bilgiler (katalizör, ışık gibi) yazılabilir.



$2H_2S(g) + SO_2(g) \xrightarrow{300\ ^oC,\ Al_2O_3} 3S(k) + 2H_2O(s)$

Ayrıca sıcaklığa ihtiyaç duyulan bir tepkimede ısı miktarını belirtmek yerine okun üzerine Latin harfi delta (Δ) yazılabilir.



$CaCO_3(k) \xrightarrow{\Delta} CaO(k) + CO_2(g)$

Kimyasal tepkimelerde bazı özellikler değişmezken, bazı özellikler değişebilir.

Kimyasal tepkimelerde **korunan** özellikler:

- Atom sayısı ve türü
- Toplam kütle
- Toplam proton sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Toplam elektron sayısı
- Çekirdek yükü
- Toplam yük
- Çekirdeğin yapısı
- Toplam enerji

Kimyasal tepkimelerde **değişebilen** özellikler:

- Mol sayısı
- Molekül sayısı
- Tanecik sayısı
- Madde sayısı ve çeşidi
- Taneciğin elektron sayısı
- Hacim ve basınç (gazlar için)
- Maddenin fiziksel hâli
- Renk, koku, tat, iletkenlik vb.

BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 1.3.4: Gaz çıkışı



Görsel 1.3.5: Fosforun yanması

Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiği

- renk değişimi,
- çökelti oluşumu,
- gaz çıkışı (Görsel 1.3.4),
- iletkenlik değişimi,
- ısı değişimi (Görsel 1.3.5) gibi gözlenebilen, ölçülebilen değişikliklerle belirlenebilir.

KİMYASAL TEPKİME DENKLEMLERİNİN DENKLEŞTİRİLMESİ

Kimyasal tepkime, tepkimeye giren madde veya maddelerin farklı özellikte madde ya da maddelere dönüşmesi işlemidir. Kimyasal tepkime sırasında gerçekleşen olayları göstermek için kullanılan kimyasal simgelere **kimyasal tepkime denklemi** denir.

Kimyasal tepkime denklemleri her zaman denkleştirilmiş olarak verilmez. Tüm kimyasal denklemlerde atom sayısı ve cinsi korunduğu için kimyasal denklemlerin denkleştirilmesinde aşağıdaki işlemler yapılır.

1. Tepkimeye girenlerin ve oluşan ürünlerin formülleri doğru olarak yazılır.
2. Farklı katsayılar denenerek tepkimenin her iki tarafındaki atom sayılarının eşitliği sağlanır. Tepkimedeki H ve O atomları en son denkleştirilir.

- Formüllerin önündeki katsayılar değişebilir. Ancak bir bileşiği oluşturan elementler farklı katsayılarla genişletilemez. Örneğin su (H_2O) molekülünde oksijen atomunun sayısını iki yapmak için H_2O_2 yazılamaz. H_2O_2 hidrojen peroksit olduğu için sudan farklı bir bileşiktir.
- Eşitleme yapılırken katsayılar tam sayı veya kesirli sayı olabilir. Ancak Fe, Na, K, Mg gibi tek atomlu elementlerin ve bileşiklerin önüne kesirli sayı yazılamaz. Moleküler hâldeki elementlerin önüne kesirli sayılar yazılabilir ($1/2O_2$, $3/2H_2$, $5/2Cl_2$ gibi).
- Kesirli sayılarla işlem yapmamak için tepkime uygun katsayılarla çarpılarak tam sayıya dönüştürülür.

$H_2(g) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow H_2O(g)$ tepkimesi iki ile genişletilirse

$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ elde edilir.

- Bileşiğin önüne yazılan katsayılar o bileşikteki atomların tamamına aittir.

2 mol $H_2SO_4 \longrightarrow$ 4 mol H,
2 mol S,
8 mol O atomu demektir.

- Bileşikte parantez dışında alt indis olarak yazılan sayılar parantez içinde yer alan atomlara aittir.

2 katsayısı $Ca(OH)_2$ bileşiğinin önüne yazıldığında

$2Ca(OH)_2 \longrightarrow$ 2 mol Ca,
4 mol O,
4 mol H atomu olduğu anlaşılır.

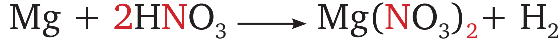
- Denkleştirme yapılırken giren, ürünlerde bir kez yer alan ve kat sayısı 1 olan elementlere dikkat edilir.



$$Mg + HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

- Denkleminde Mg her iki tarafta da denktir. Bu denkliği bozmamaya dikkat edilerek 2. basamağa geçilir.

- Eşitliğin her iki tarafında da yer alan ancak atom sayıları eşit olmayan elementler önce eşitlenir.



$$Mg + 2HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

- Denklemde eşit olmayan N atomlarının sayısını denkleştirmek için girenler tarafındaki HNO_3 bileşiğinin başına 2 katsayısı getirilir.
- Son olarak tepkimeye giren veya oluşan ürünlerden moleküler hâlde bulunan element eşitlenir.



$$Mg + 2HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

Atom sayılarının eşitliği her iki tarafta da kontrol edilerek tepkime denkliği sağlanmış olur.

Girenler		Ürünler	
Atom Türü	**Atom Sayısı**	**Atom Türü**	**Atom Sayısı**
Mg	1	Mg	1
N	2	N	2
O	6	O	6
H	2	H	2



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Aşağıda verilen tepkimeyi denkleştiriniz.



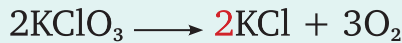
$KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$

1. K ve Cl atomları denklemin her iki tarafında eşit sayıda bulunmaktadır. Bu nedenle $KClO_3$'ın ve KCl'ün katsayıları aynı olmalıdır.
2. Girenler tarafında üç, ürünler tarafında iki oksijen atomu bulunmaktadır. Oksijen atomlarının sayısını eşitlemek için $KClO_3$ bileşiğinin önüne 2 katsayısı, O_2 molekülünün önüne 3 katsayısı yazılarak O atomlarının denkliği sağlanır.



$$2KClO_3 \longrightarrow KCl + 3O_2$$

3. $KClO_3$ bileşiğinin ve KCI bileşiğinin katsayıları eşit olacağı için KCl bileşiğinin önüne 2 katsayısı yazılmalıdır.



$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

4. Son olarak tepkimeye girenler ve ürünlerdeki atom sayılarının denkliği kontrol edilir.

Girenler		Ürünler	
Atom Türü	**Atom Sayısı**	**Atom Türü**	**Atom Sayısı**
K	2	K	2
Cl	2	Cl	2
O	6	O	6



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Propan (C_3H_8) gazının yanma tepkimesini yazarak tepkimeyi denkleştiriniz.

1. Yapısında C ve H bulunan elementler yandığında oluşacak ürün karbon dioksit ve sudur.



$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

2. Bu tür tepkimelerde önce C atomu sayıları eşitlenir. Girenler tarafında C atomu sayısı 3, ürünler tarafında C atomu sayısı 1'dir. Bu nedenle ürünler tarafındaki CO_2'in önüne 3 yazılır.



$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + H_2O$$

3. Daha sonra H atomu eşitlenir. Girenler tarafında H atomu sayısı 8, ürünler tarafında 2'dir.
   Suyun önüne 4 yazılarak H atomlarının denkliği sağlanır.



$$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

4. Son olarak oksijen atomlarının sayısı eşitlenir. Girenler tarafında 2, ürünler tarafında 10 oksijen atomu vardır. Girenler tarafındaki oksijenin önüne 5 yazılarak oksijen eşitliği sağlanır.



$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

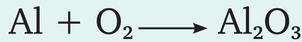
Girenler		Ürünler	
Atom Türü	**Atom Sayısı**	**Atom Türü**	**Atom Sayısı**
C	3	C	3
H	8	H	8
O	10	O	10



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

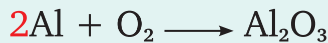
Alüminyum (Al) metalinin havanın oksijen (O_2) ile tepkimesinden oluşan alüminyum oksit (Al_2O_3) oluşumuna ait tepkimeyi yazarak tepkimeyi denkleştiriniz.

1. Soy metaller (Au, Pt) hariç, metallerin oksijenle tepkimesinden metal oksitler oluşur.



$$Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$$

2. Girenler tarafında 1 Al, ürünler tarafında 2 Al bulunur. Girenler tarafındaki Al'un önüne 2 katsayısı yazılır.



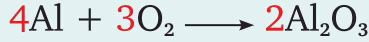
$$2Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$$

3. Girenler tarafında 2 oksijen atomu, ürünler tarafında 3 oksijen atomu bulunur. Bu nedenle O_2'in önüne 3/2 yazılır.



$$2Al + 3/2O_2 \longrightarrow Al_2O_3$$

4. Kesirli sayıdan kurtarmak için uygun katsayı ile çarpılır. Her kimyasal türün katsayısı 2 ile çarpılarak genişletilir.



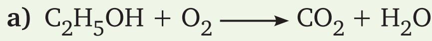
$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

Girenler		Ürünler	
Atom Türü	**Atom Sayısı**	**Atom Türü**	**Atom Sayısı**
Al	4	Al	4
O	6	O	6

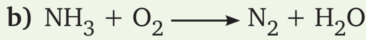


ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. Aşağıda verilen kimyasal tepkimeleri denkleştiriniz.



a) $C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

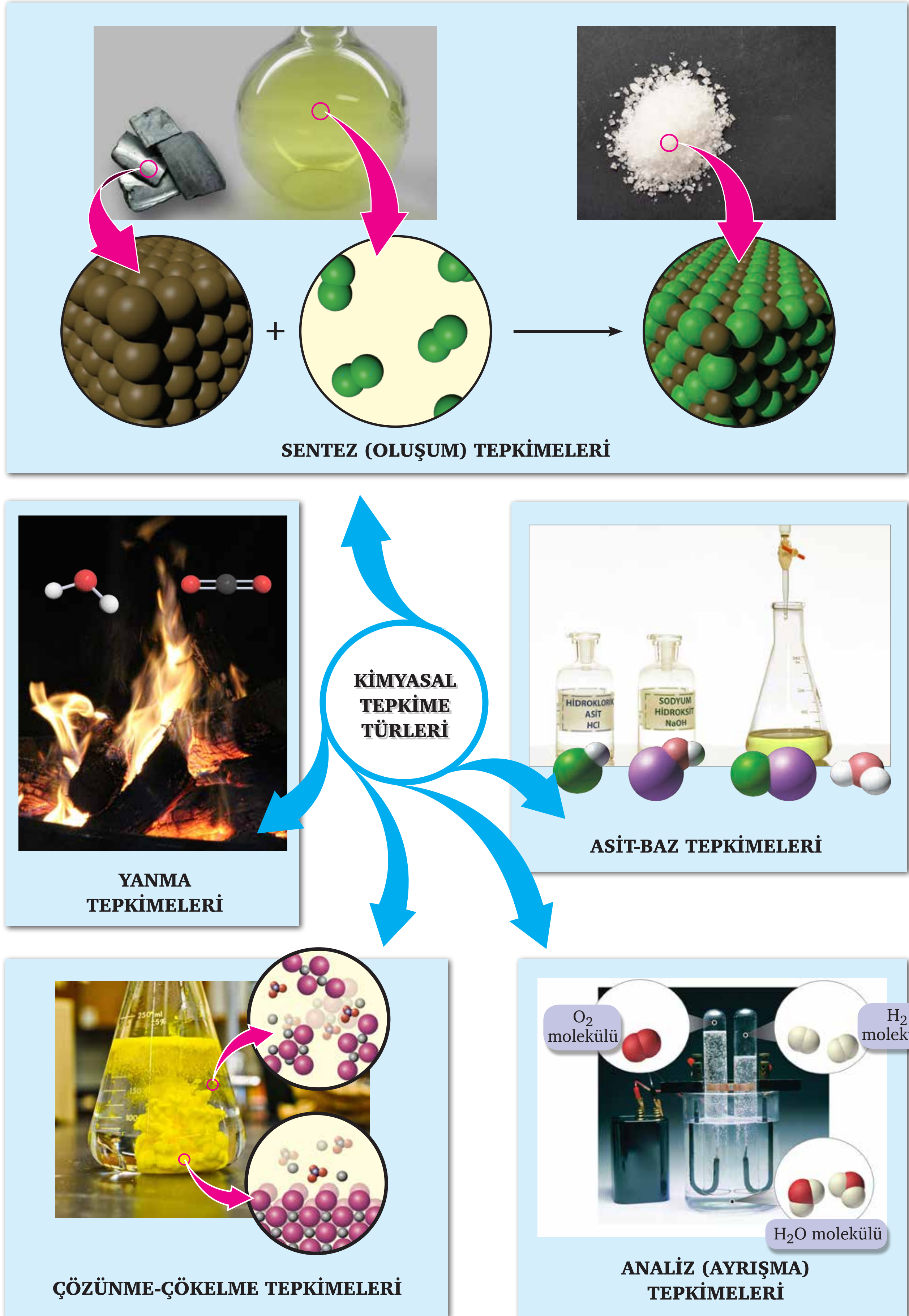


b) $NH_3 + O_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$

2. $Fe_2O_3(k) + 2Al(k) \longrightarrow X + 2Fe(s)$

tepkimesinde yer alan X maddesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Alüminyum(III) oksit
B) Dialüminyum trioksit
C) Alüminyum oksit
D) Alüminyum karbür
E) Alüminyum peroksit



Görsel 1.3.6: Kimyasal tepkime türleri

Yanma Tepkimeleri



Görsel 1.3.7: Yanan odun parçaları



Görsel 1.3.8: Paslanan otomobil



Görsel 1.3.9: Kararan meyve

Yukarıdaki görsellerde yanan odun parçaları (Görsel 1.3.7), paslanmış otomobil (Görsel 1.3.8) ve kararmış meyve (Görsel 1.3.9) görülmektedir. Üç maddede de yanma tepkimesi gerçekleşmiştir. Kararma ve paslanma yavaş yanmadır. Yavaş yanmada ışık görülmez. Odunun yanmasında olduğu gibi yanmaya ışık ve ısı eşlik ediyorsa hızlı yanmadır.

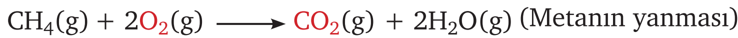
Yanıcı maddenin oksijenle tepkimeye girmesine **yanma,** tepkimeye ise **yanma tepkimesi** denir.

Yanma tepkimelerinde girenler tarafında oksijen, ürünler tarafında yanıcı maddenin oksijenli bileşikleri bulunur. Yanıcı maddenin oksijenli bileşiklerine o maddenin oksidi denir.



$$4Fe(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(k) \text{ (Demirin paslanması)}$$

demir(III) oksit



$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) \text{ (Metanın yanması)}$$

karbon dioksit

C ve H'den oluşan bileşikler yandığında oluşan ürün CO_2 ve H_2O'dur (Görsel 1.3.10).



$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + \text{ısı}$$



$$C_2H_5OH(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) + \text{ısı}$$



Görsel 1.3.10: Doğal gaz yandığında CO_2 ve H_2O oluşur.

Bütün kimyasal tepkimelere eşlik eden enerji değişimi vardır. Yanma tepkimeleri, N_2 gazının yanması hariç, ekzotermik tepkimelerdir. Bazı yanma tepkimeleri çok yavaş olduğu için sıcaklık değişimi fark edilmeyebilir. Demirin paslanması ve meyvenin kararmasında olduğu gibi.

Yanma olayının gerçekleşmesi için

- yanıcı madde,
- hava (oksijen),
- tutuşma sıcaklığı gerekir.

Bu üç faktörden biri eksik olduğunda **yanma** gerçekleşmez. Yanma gerçekleştiğinde yanmayı durdurmak için yapılması gereken işlem yanıcı maddenin oksijenle temasını engellemektir. Bu nedenle yangın söndürme tüplerinde oksijenle tepkime vermeyen ve havadan daha ağır karbon dioksit kullanılır.

Ortamda yeterli oksijen yoksa bileşiğin tam yanması gerçekleşmez. Bu tür yanmada CO ve C oluşur.



$$2C_3H_8(g) + 7O_2(g) \longrightarrow 6CO(g) + 8H_2O(g) + \text{ısı}$$



$$C_3H_8(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 3C(k) + 4H_2O(g) + \text{ısı}$$

BİLİYOR MUSUNUZ?



Doğal gaz, kömür, odun gibi yapısında C bulunan yakıtların tam olarak yanmaması sonucunda oluşan dumanda CO bulunur. CO tatsız, renksiz ve kokusuz olması nedeniyle fark edilemediği için "sessiz katil" olarak bilinir.

Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

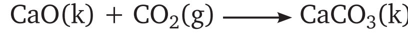
İki veya daha fazla kimyasal türün tepkimeye girerek bileşik oluşturmasına **sentez (oluşum) tepkimesi** denir.

Sentez tepkimesi genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilir.

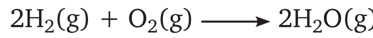


Tepkimeye giren kimyasal türler element veya basit bileşikler olabilir. Ürün olarak elde edilen bileşik genellikle tepkimeye giren bileşikteki atomların tamamını içerir.

Kalsiyum oksit katısı ve karbon dioksit gazının tepkimeye girerek kalsiyum karbonat oluşturması sentez tepkimesidir.


$$CaO(k) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(k)$$

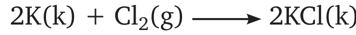
Hidrojen ve oksijen gazlarının tepkimeye girerek suyu oluşturması sentez tepkimesidir.

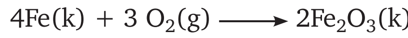

$$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$$

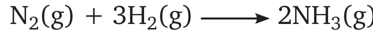
Asit yağmuru bileşeni olan sülfürik asit oluşumu sentez tepkimesinin doğadaki örneklerinden biridir.


$$SO_3(g) + H_2O(g) \longrightarrow H_2SO_4(g)$$

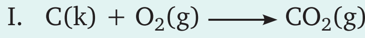
Aşağıda sentez tepkimesine örnekler verilmiştir.

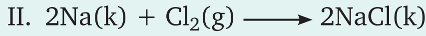

$$2K(k) + Cl_2(g) \longrightarrow 2KCl(k)$$

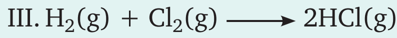

$$4Fe(k) + 3\,O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(k)$$

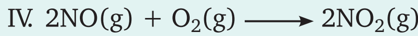

$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

ÖRNEK VE ÇÖZÜM


I. $C(k) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$


II. $2Na(k) + Cl_2(g) \longrightarrow 2NaCl(k)$


III. $H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$


IV. $2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangisi ya da hangileri

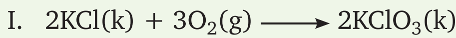
a) Sentez tepkimesidir?

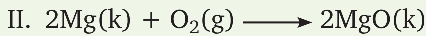
b) Yanma tepkimesidir?

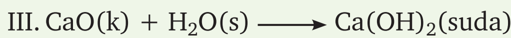
a) I, II, III ve IV. tepkimeler sentez tepkimesidir.

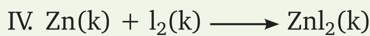
b) I ve IV. tepkimelerde tepkimeye giren maddelerden biri oksijen gazı olduğundan tepkimeler yanma tepkimesidir. Bir tepkime hem sentez hem yanma tepkimesi olabilir.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN


I. $2KCl(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2KClO_3(k)$


II. $2Mg(k) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(k)$


III. $CaO(k) + H_2O(s) \longrightarrow Ca(OH)_2(suda)$


IV. $Zn(k) + I_2(k) \longrightarrow ZnI_2(k)$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangisi ya da hangileri

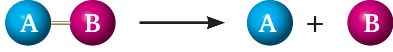
a) Sentez tepkimesidir?

b) Yanma tepkimesidir?

Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Bir bileşiğin ısı veya elektrik enerjisiyle daha küçük kimyasal türlere ayrışmasına **analiz (ayrışma) tepkimesi** denir.

Analiz tepkimeleri genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilir.



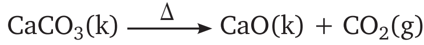
Analiz tepkimeleri sentez tepkimelerinin tersi olarak da tanımlanabilir.

Suyun elektrolizle kendini oluşturan hidrojen ve oksijen gazlarına ayrışması analiz tepkimesine örnektir.



$$2H_2O(s) \xrightarrow{\text{elektroliz}} 2H_2(g) + O_2(g)$$

Analiz tepkimelerine kireç taşı olarak bilinen kalsiyum karbonatın ısı etkisiyle kalsiyum oksit ve karbon diokside ayrışması da örnek verilebilir.

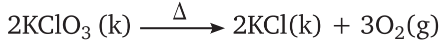


$$CaCO_3(k) \xrightarrow{\Delta} CaO(k) + CO_2(g)$$

Aşağıda analiz tepkimesine örnekler verilmiştir.



$$MgCO_3(k) \xrightarrow{\Delta} MgO(k) + CO_2(g)$$



$$2KClO_3\,(k) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(k) + 3O_2(g)$$



$$2NH_3(g) \longrightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$$



BİLİYOR MUSUNUZ?

Elektrik enerjisinden yararlanarak bileşiğin bileşenlerine ayrıştırılmasına **elektroliz** denir.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıda verilen tepkimeleri sentez, yanma ve analiz tepkimesi olarak sınıflandırınız.

1. $CO_2(g) \longrightarrow C(k) + O_2(g)$

2. $H_2(g) + I_2(k) \longrightarrow 2HI(s)$

3. $2HgO(k) \longrightarrow 2Hg(s) + O_2(g)$

4. $Zn(k) + I_2(k) \longrightarrow ZnI_2(k)$

5. $2BaO_2(k) \longrightarrow 2BaO\,(k) + O_2(g)$

6. $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$



Görsel 1.3.11: Turunçgillerin ekşi tadı asitliğinden kaynaklanır.

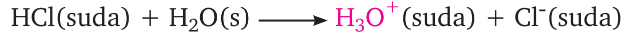
Asit-Baz Tepkimeleri

Kimyacılar genellikle ekşi tada sahip ve aşındırıcı özellikteki bileşikler için asit, sulu çözeltisi kayganlık hissi uyandıran ve acı tada sahip bileşikler için baz terimini kullanmışlardır. Sirkenin ekşiliği asetik asitten, limon ve turunçgillerin ekşiliği sitrik asitten kaynaklanır (Görsel 1.3.11). Sabunlar baz özelliğinden dolayı kayganlık hissi verir (Görsel 1.3.12).

Aşağıda bazı asit ve bazların formülleri ve adları verilmiştir.

HCl: Hidroklorik asit	LiOH: Lityum hidroksit
HNO_3: Nitrik asit	NaOH: Sodyum hidroksit
H_2SO_4: Sülfürik asit	KOH: Potasyum hidroksit
CH_3COOH: Asetik asit	$Ba(OH)_2$: Baryum hidroksit
Hl: Hidroiyodik asit	$Al(OH)_3$: Alüminyum hidroksit

Asitler, su ortamında hidronyum (H_3O^+) iyonları oluşturan bileşiklerdir.


$$HCl(suda) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$$


$$HNO_3(suda) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + NO_3^-(suda)$$


$$CH_3COOH(suda) + H_2O(s) \longrightarrow CH_3COO^-(suda) + H_3O^+(suda)$$


$$H_2SO_4(suda) + 2H_2O(s) \longrightarrow 2\,H_3O^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$$

Bazlar suya hidroksit iyonu (OH^-) veren veya su ile tepkimesinden hidroksit iyonu oluşturan bileşiklerdir.


$$LiOH(suda) \longrightarrow Li^+(suda) + OH^-(suda)$$


$$NaOH(suda) \longrightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$$


$$KOH(suda) \longrightarrow K^+(suda) + OH^-(suda)$$


$$Ba(OH)_2(suda) \longrightarrow Ba^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$$

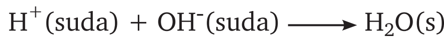

$$AlOH)_3(suda) \longrightarrow Al^{3+}(suda) + 3OH^-(suda)$$


$$NH_3(suda) + H_2O(s) \longrightarrow NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$$



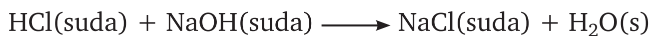
Görsel 1.3.12: Sabun baz olduğu için kayganlık hissi verir.

Asit ve baz tepkimesinin en önemli özelliği tepkimede asit ve bazın özelliklerini kaybetmesidir. Çünkü tepkimede asitliğe neden olan H^+ ile bazlığa neden olan OH^- birleşerek suyu oluşturur.


$$H^+(suda) + OH^-(suda) \longrightarrow H_2O(s)$$

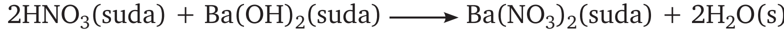
Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasına **nötralleşme tepkimesi** denir (Görsel 1.3.13). Nötralleşme tepkimesi genel olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir.


$$Asit + Baz \longrightarrow Tuz + Su$$

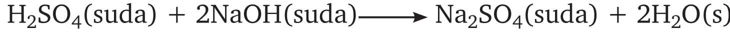

$$HCl(suda) + NaOH(suda) \longrightarrow NaCl(suda) + H_2O(s)$$

Tuz, katyon (H^+ hariç) ve anyondan (OH^- hariç) oluşan iyonik bileşiktir. Tuz oluşurken tuzun katyonu bazın katyonundan, anyonu asitten sağlanır (Görsel 1.3.13).

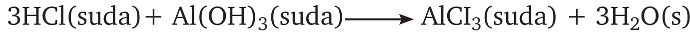
Aşağıda asit-baz tepkimelerine örnekler verilmiştir.



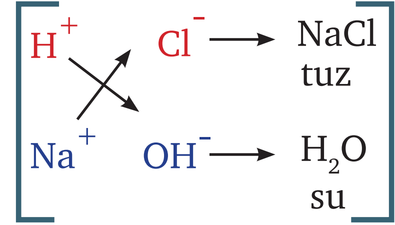
$$2HNO_3(suda) + Ba(OH)_2(suda) \longrightarrow Ba(NO_3)_2(suda) + 2H_2O(s)$$



$$H_2SO_4(suda) + 2NaOH(suda) \longrightarrow Na_2SO_4(suda) + 2H_2O(s)$$

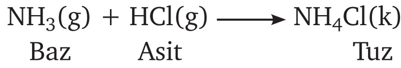


$$3HCl(suda) + Al(OH)_3(suda) \longrightarrow AlCl_3(suda) + 3H_2O(s)$$



Görsel 1.3.13: Asit-baz tepkimesinden tuz ve su oluşumu

Her asit-baz tepkimesi nötralleşme tepkimesi değildir. Örneğin amonyak (NH_3) baz, hidroklorik asit (HCl) asit olmasına rağmen tepkime sonucunda su oluşmadığı için nötralleşme tepkimesi değil, asit-baz tepkimesidir.



$$\underset{Baz}{NH_3(g)} + \underset{Asit}{HCl(g)} \longrightarrow \underset{Tuz}{NH_4Cl(k)}$$

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

İki ya da daha fazla maddenin birbiri içinde gözle görülmeyecek kadar küçük parçacıklar hâlinde homojen olarak dağılmasına **çözünme,** oluşan homojen karışımlara **çözelti** denir. Çözeltide genellikle miktarı az olan madde **çözünen,** miktarı çok olan madde **çözücüdür.**

İki çözelti birbiri ile karıştırıldığı zaman tüm çözünenleri oluşturan yeni bir çözelti oluşabildiği gibi çözelti içindeki maddeler de birbiri ile tepkimeye girerek katı (**çökelti** veya **çökelek**) madde oluşturabilir. Katı madde oluşumu çözünen maddelerin çözünürlüğüne bağlıdır.

Çözünürlük belirli sıcaklık ve basınçta belirli miktardaki çözücüde çözünen madde miktarı olarak tanımlanabilir. Maddeler az veya çok çözünebilir (Görsel 1.3.14). NaCl ve KCl gibi bazı metal tuzları suda çok çözünürken AgCl, PbI_2 gibi bazı metal tuzları çok az çözünürler. Çok az çözünen tuzlar çözünmez olarak da kabul edilebilir. Az çözünen maddeler çözeltide çökelek oluşturur. Çökelek çözeltiden ayrılan, çözünmeyen katıdır.



Görsel 1.3.14: Maddeler az ya da çok çözünebilir.

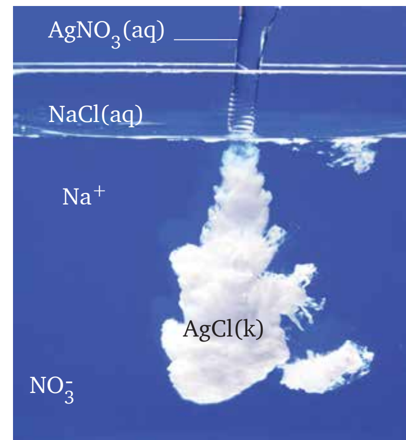
İyonik maddeler suda çözündüğünde iyonlarına ayrılır. Bu iyonların birbiri ile tepkimelerinden suda çözünmeyen katı oluşur. Bu tür tepkimelere **çözünme-çökelme tepkimeleri** denir.

Sodyum klorür ve gümüş nitrat suda çözündüklerinde renksiz çözelti oluşturur. Bu tuzların sulu çözeltileri birbiri ile karıştırılırsa beyaz renkli gümüş klorür çökeleği ile suda çok çözünen sodyum nitrat oluşur. Tepkime denklemi aşağıdaki gibidir.



$$NaCl(suda) + AgNO_3(suda) \longrightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$$

Tepkimedeki bileşikler iyonik bileşikler olduğu için suda katyon ve anyonlarına ayrılır. Çözeltideki çözünen türler iyonlar hâlinde bulunurken çözünmeyen iyonlar çökelek oluşturur (Görsel 1.3.15).

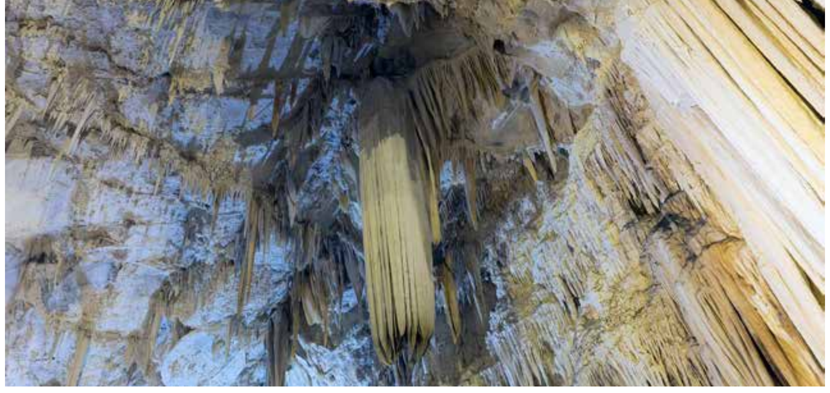


Görsel 1.3.15: Çökelme tepkimesi



$$Na^+ + Cl^- + Ag^+ + NO_3^- \longrightarrow AgCl(k) + Na^+ + NO_3^-$$

Çözeltideki Ag^+ ile Cl^- iyonları birbiri ile tepkimeye girerek suda



Görsel 1.3.16: Sarkıt ve dikitler



Görsel 1.3.17: Travertenler

çok az çözünen hatta çözünmez kabul edilen AgCI çökeleğini oluşturur. $NaNO_3$'ın çözünürlüğü fazla olduğu için $NaNO_3$ çözelti içinde Na^+ ve NO_3^- iyonları şeklinde bulunur. Tepkime vermeyen bu iyonlara **seyirci** veya **gözlemci iyon** denir. Bu iyonlar tepkimenin her iki tarafında da bulunduğu için tepkimeden çıkarılabilir. Tepkimeye katılanlar yazıldığında **tepkimenin net iyon denklemi (net iyon eşitliği)** elde edilir.



$$\cancel{Na^+} + Cl^- + Ag^+ + \cancel{NO_3^-} \longrightarrow AgCl(k) + \cancel{Na^+} + \cancel{NO_3^-}$$



$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl(k)$$

Mağaralardaki sarkıt ve dikitler (Görsel 1.3.16), travertenlerin oluşumu (Görsel 1.3.17), su borularındaki tortular çözünme çökelme tepkimelerine örnek verilebilir. Çözünme çökelme tepkimeleri endüstride bazı kimyasal maddelerin eldesinde kullanılır.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Gümüş nitrat ($AgNO_3$) ile potasyum iyodürün (KI) sulu çözeltileri karıştırıldığında sarı renkli gümüş iyodür (AgI) katısı oluşuyor. Bu tepkimenin denklemini ve net iyon eşitliğini yazınız.

ARAŞTIRINIZ

Yukarıda öğrendiğiniz kimyasal tepkime türlerinin günlük yaşamda nerelerde karşımıza çıktığını araştırınız. Bu konuda bir poster hazırlayınız. Hazırladığınız posteri sınıf panosuna asarak arkadaşlarınızla paylaşınız.

Kimyasal Tepkime Türü Nasıl Belirlenir?

Kimyasal tepkime türleri; yanma, sentez, analiz, asit-baz, çözünme-çökelme tepkimesi olarak sınıflandırılır. Verilen tepkimenin türünü anlayabilmek için aşağıda verilen sorular cevaplanır. Verilen sorunun cevabına göre tepkimenin türü saptanmış olur.

- Tepkime denkleminin girenler kısmında O_2 var mı?
  Girenlerde O_2 var ⟶ **yanma tepkimesidir.**
- Basit kimyasal türler daha büyük bileşikleri oluşturuyor mu?
  Büyük bileşikler oluşuyor ⟶ **sentez (oluşum) tepkimesidir.**
- Büyük bileşikler küçük kimyasal türlere ayrışıyor mu?
  Küçük türlere ayrışıyor ⟶ **analiz (ayrışma) tepkimesidir.**
- Maddelerin sulu çözeltilerinin birbirleri ile verdiği tepkimede katı (çökelek) oluşuyor mu?
  Çökelek oluşuyor ⟶ **çözünme-çökelme tepkimesidir.**
- Asit ve baz tepkimeye girdiğinde tuz ve su oluşuyor mu?
  Tuz ve su oluşuyor ⟶ **nötralleşme tepkimesidir.**



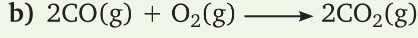
ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. Aşağıda verilen tepkimelerin türlerini karşılarına yazınız.

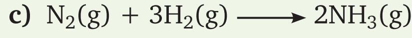
Tepkimenin Türü



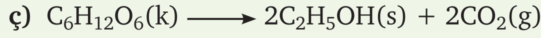
a) $MgCl_2(s) \longrightarrow Mg(k) + Cl_2(g)$ — a) ....



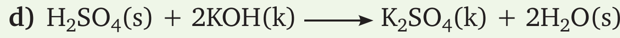
b) $2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$ — b) ....



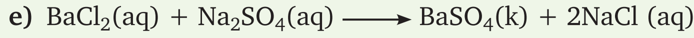
c) $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ — c) ....



ç) $C_6H_{12}O_6(k) \longrightarrow 2C_2H_5OH(s) + 2CO_2(g)$ — ç) ....



d) $H_2SO_4(s) + 2KOH(k) \longrightarrow K_2SO_4(k) + 2H_2O(s)$ — d) ....



e) $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \longrightarrow BaSO_4(k) + 2NaCl\ (aq)$ — e) ....

2. Aşağıdaki verilen olayların kimyasal tepkime denklemlerini yazarak tepkimeleri denkleştiriniz, tepkime türlerini karşılarına yazınız.

Tepkimenin Türü

a) Potasyum klorür (KCl) katısının oksijen gazı ile tepkimesinden potasyum klorat ($KClO_3$) katısı elde edilir. — a) ....

b) Baryum klorür ($BaCl_2$) ve sodyum sülfatın (Na_2SO_4) sulu çözeltileri karıştırıldığında suda çözünmeyen baryum sülfat katısı ve suda çözünen sodyum klorür oluşur. — b) ....



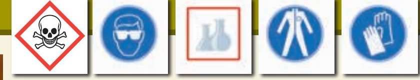
BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 1.3.18: Alüminyum kutu

Alüminyum metali hava ile temas ettiğinde koruyucu bir oksit tabakası yani Al_2O_3 oluşur. Bu tabaka alüminyumun havadaki oksijen ile başka tepkimelerin oluşmasını önler. Bu nedenle gazlı içeçeklerin konulduğu alüminyum kutular (Görsel 1.3.18) korozyona (metalik aşınma) uğramaz.

1.3.1. ETKİNLİK KURŞUN(II) İYODÜRÜN ÇÖKMESİ



Araç ve Gereç

- 1 g KI
- 0,8 g $Pb(NO_3)_2$
- 500 mL saf su
- 500 mL 'lik beherglas
- 250 mL 'lik beherglas (2 adet)
- Sacayak
- Amyant tel
- Kibrit
- İspirto ocağı
- Terazi
- Süzgeç kağıdı



Görsel 1.3.19: KI ve $Pb(NO_3)_2$ maddesi

ETKİNLİĞİN AMACI

Çözünme-çökelme tepkimesinin oluşumunu gözlemlemek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. İki farklı süzgeç kâğıdının birine 1 gram potasyum iyodür, diğerine 0,8 gram kurşun(II) nitrat konur (Görsel 1.3.19).
2. 250 mL 'lik beherglaslardan birine KI, diğer beherglasa $Pb(NO_3)_2$ konarak bunların sulu çözeltileri hazırlanır.
3. Hazırlanan çözeltiler 500 mL 'lik beherglasta karıştırılır. Gözlemler not edilir.
4. Beherglastaki çözelti 80 ^oC'a kadar ısıtılır ve gözlemler not edilir.
5. Isıtılan çözelti oda sıcaklığında soğumaya bırakılır.
6. Kapta kalan madde toksik olduğundan kimyasal atıkların toplandığı kaba dökülür.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. KI ve $Pb(NO_3)_2$ çözeltileri birleştirildiğinde ne gibi değişimler gözlemlediniz? Bu gözlemin nedenini açıklayınız.
2. Çözelti ısıtıldığında ne gibi değişiklikler oldu? Bu değişimleri nedenleriyle açıklayınız.
3. Isıtılan çözelti oda sıcaklığında soğumaya bırakıldığında gerçekleşen değişikliğin nedenini açıklayınız.

KI (potasyum iyodür) ve $Pb(NO_3)_2$ [kurşun(II) nitrat] katılarının sulu çözeltileri hazırlandığında her iki madde de iyonik bileşik olduğundan suda iyonlarına ayrışır.



$$K^+(aq) + 2I^-(aq) + Pb^{2+}(aq) + NO_3^-(aq) \longrightarrow PbI_2(k) + K^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

Kurşun ve iyodür iyonları birbiri ile tepkimeye girerek kurşun(II) iyodür katısını oluştururken potasyum ve nitrat çözeltide iyon hâlinde bulunur (Görsel 1.3.20). Tepkimeye katılmayan bu iyonlar seyirci iyonlardır. Seyirci iyonlar tepkimeden çıkarıldığında tepkimenin net iyon denklemi elde edilir.

Görsel 1.3.20: Potasyum iyodür ve kurşun(II) nitratın sulu çözeltilerinin tepkimeleri



$$\cancel{K^+}(aq) + 2I^-(aq) + Pb^{2+}(aq) + \cancel{NO_3^-}(aq) \longrightarrow PbI_2(k) + \cancel{K^+}(aq) + \cancel{NO_3^-}(aq)$$



$$Pb^{2+}(aq) + 2I^-(aq) \longrightarrow PbI_2(k) \text{ (Net iyon denklemi)}$$

Tepkimede oluşan kurşun(II) iyodür katısı 80 °C'a kadar ısıtıldığında sıcaklık yükseldikçe çözünürlüğü arttığı için sarı renkli kurşun(II) iyodür çözeltisi oluşur. Çözelti oda sıcaklığında soğumaya bırakıldığında bu sıcaklıkta çözünürlük azaldığı için kurşun(II) iyodür katısı tekrar çökmeye başlar.

KAYNAK

Tepkime türleri
http://www.eba.gov.tr/video/izle/video4f4df04e2f041



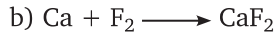
NELER KAZANILDI?

1. Propan(C_3H_8) likit petrol gazının (LPG) bileşenlerinden biridir. Evlerde ısınma ve yemek pişirmede kullanılır. Propan gazının yanması ile ilgili kimyasal tepkimeyi yazarak denkleştiriniz.

2. Güldürücü gaz olarak bilinen diazot monoksit (N_2O), amonyum nitratın (NH_4NO_3) ısı ile bozunmasından elde edilebilir. Oluşan diğer ürün H_2O olduğuna göre tepkimenin denklemini yazarak tepkimeyi denkleştiriniz.

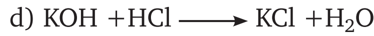
3. Aşağıdaki kimyasal tepkimelerin tepkime türlerini karşılarına yazınız.


a) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$


b) $Ca + F_2 \longrightarrow CaF_2$


c) $2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$


ç) $KClO_3 \longrightarrow KCl + 3/2O_2$


d) $KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$

4. $AgNO_3$ ve NaCl'ün sulu çözeltileri karıştırılıyor. Aşağıdaki gösterimlerden hangisi bu karışımı en iyi ifade eder?

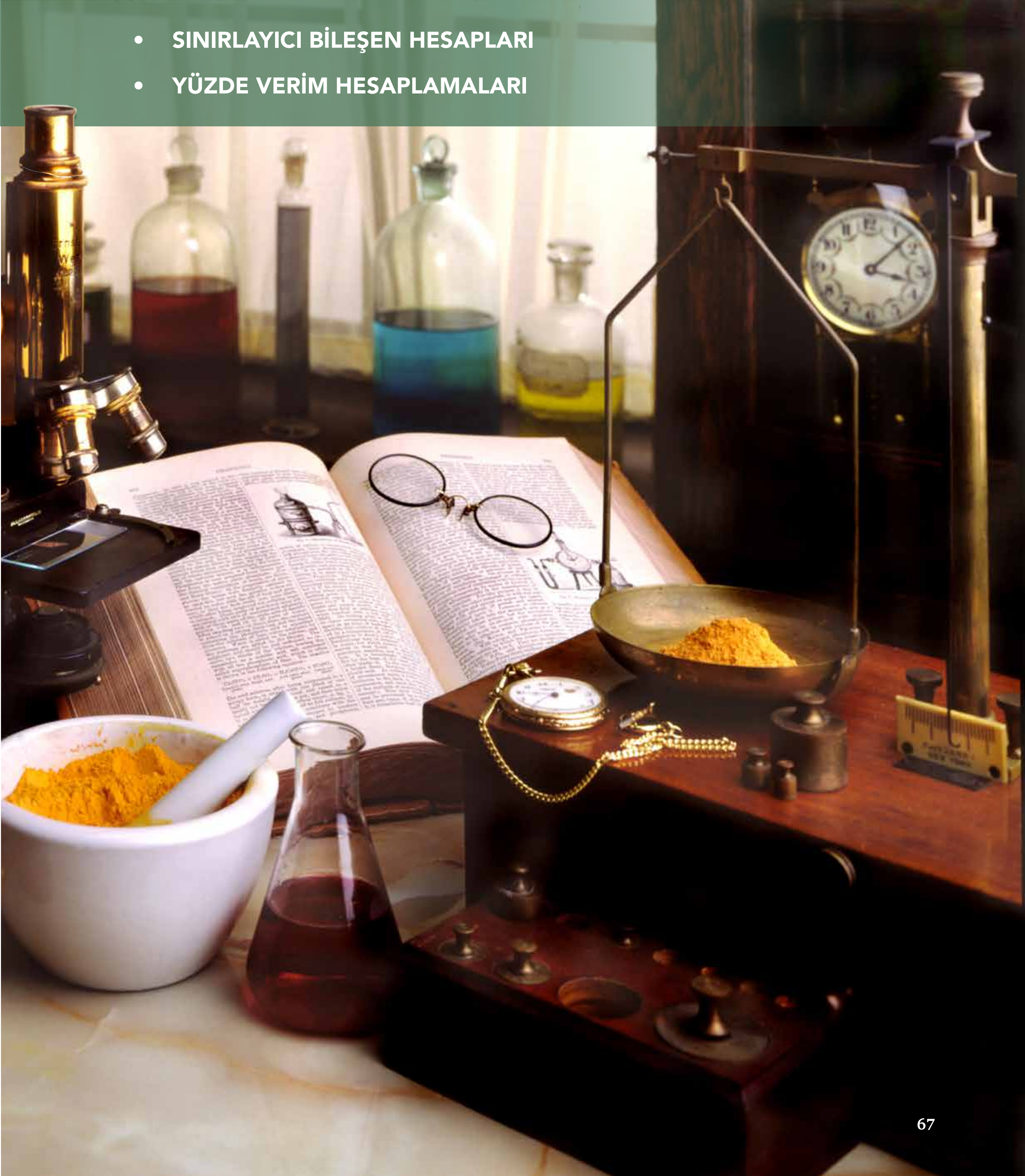
I	II	III	IV
Na^+(suda) Cl^-(suda) Ag^+(suda) NO_3^-(suda)	Ag^+(suda) Cl^-(suda) $NaNO_3$(k)	Na^+(suda) NO_3^-(suda) AgCl(k)	AgCl(k) $NaNO_3$(k)

5. $BaCl_2$(suda) + Na_2SO_4(suda) $\longrightarrow$ $BaSO_4$(k) +2NaCl (suda) tepkimesinin net iyon denklemini yazınız.

6. 
I. $X + 2H_2 \longrightarrow Y$

II. $Y + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ denklemlerine göre X ile gösterilen bileşiğin formülü ne olmalıdır?

4. BÖLÜM: KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR



- SINIRLAYICI BİLEŞEN HESAPLARI
- YÜZDE VERİM HESAPLAMALARI

NELER KAZANILACAK? **Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramları birbirleriyle ilişkilendirilirken**

a) Sınırlayıcı bileşen hesapları üzerinde durulacak,
b) Tepkime denklemleri temelinde yüzde verim hesapları öğrenilecektir.



Görsel 1.4.1: İlaç hazırlayan eczacı

1.4.1. KİMYASAL HESAPLAMALAR

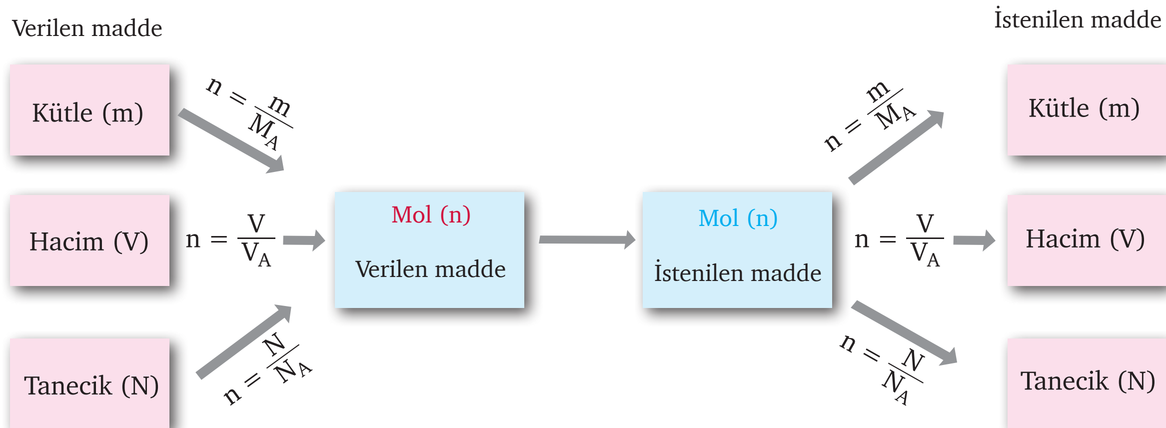
Bir tepkimenin gerçekleşmesi, tepkimenin denklemle ifade edilmesi ve tepkimelerle ilgili hesaplamaların yapılması kimya bilimi açısından oldukça önemlidir. Örneğin ilaç yapan bir eczacı (Görsel 1.4.1) kimyasal hesaplamaları hatalı yaparsa bu hata ölümle sonuçlanabilir.

Tepkimeye başlamadan önce verilen madde miktarlarına göre ne kadar ürün elde edileceğini bilmek gerekir. Belli miktar ürünü elde etmek için başlangıçta ne kadar maddeye ihtiyaç olduğunu hesaplamak kolaylık sağlar. Ayrıca kimyasal hesaplamalar sayesinde maddelerin saf olup olmadığı, maddenin formülü, tepkimenin verimi de bulunabilir.

Hesaplamalarda dikkat edilecekler şunlardır:

- Hesaplama yapmak için tepkime denkleminin doğru yazılması ve denkleştirilmesi gerekir.
- Denkleştirme sırasında maddelerin başına yazılan katsayılar, maddelerin mol sayısını verir.
- Tepkimeye giren maddeler ve oluşan ürünler arasında miktar olarak bağlantı kurulurken mol sayılarından faydalanılır.
- Tepkime denklemi; mol, tanecik, hacim ve kütle açısından yorumlanarak madde miktarları arasında bağlantı kurulur ve hesaplamalar kolayca yapılabilir.

Kimyasal hesaplamalarda madde miktarını mol, tane, litre, gram gibi farklı birimlere çevirmek için aşağıdaki formüller kullanılır.



Kimyasal hesaplama soruları yapılırken maddelerin tepkimedeki miktarları ile sorudaki miktarları arasında basit kıyaslamalar yapılarak sonuca ulaşılır.

Farklı problemlerde maddelerden birinin miktarı verilerek tepkimedeki farklı maddelerin

- Miktarı,
- Yüzdesi,
- Atom veya molekül kütlesi,
- Maddenin formülü,
- Saf olmayan madde içeren problemler sorulabilir.

Madde Miktarlarından Birinin Verildiği Sorular

Kimyasal tepkime denkleminde maddelerden birinin kütlesi, hacmi, mol sayısı veya tanecik sayısı verilebilir. Tepkimedeki farklı maddelerin herhangi bir cinsten miktarı sorulabilir.

Örneğin CH_4 gazının 3 molünün tamamen yanması sırasında

a) Kaç gram O_2 gazı harcanacağı,

b) Normal koşullarda kaç litre CO_2 gazı oluşacağı,

c) Kaç mol H_2O oluşacağı hesaplanabilir. (O:16 g/mol, H:1 g/mol)

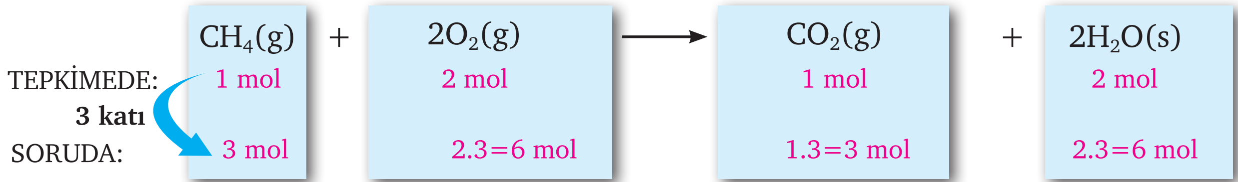
Önce denkleşmiş tepkime denklemi yazılır.



$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O\ (s)$

I. YOL: Tepkimenin altına tepkimedeki maddelerin kat sayıları (mol sayıları), bu bilgilerin altına da soruda verilen bilgiler mol cinsinden yazılır.

Soruda miktarı verilen madde çözüm için yol göstericidir. Bu madde kaç kat artıyor veya azalıyorsa diğer maddeler de aynı oranda artar veya azalır. Mol sayıları arasındaki ilişki pratik bir şekilde tepkime üstünde kurulabileceği gibi oran orantı denklemleri sonucunda da elde edilebilir. Bulunan mol sayılarından yararlanılarak soruda istenilen mol, kütle, hacim, tanecik sayısı hesapları yapılır.



	$CH_4(g)$	+	$2O_2(g)$	$\longrightarrow$	$CO_2(g)$	+	$2H_2O(s)$
TEPKİMEDE:	1 mol		2 mol		1 mol		2 mol
3 katı							
SORUDA:	3 mol		2.3=6 mol		1.3=3 mol		2.3=6 mol

a) 1 mol CH_4 2 mol O_2 ile tepkimeye giriyorsa
3 mol CH_4 x mol O_2 ile tepkimeye girer

$$x = \frac{3 \cdot 2}{1} = 6 \text{ mol } O_2$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

$$6 = \frac{m}{32}$$

$$m = 6 \cdot 32 = 192 \text{ gram } O_2$$

b) 1 mol CH_4 1 mol CO_2 elde ediliyorsa
3 mol CH_4 x mol CO_2 elde edilir

$$x = \frac{3 \cdot 1}{1} = 3 \text{ mol } CO_2$$

$$n = \frac{V}{V_A}$$

$$3 = \frac{V}{22{,}4}$$

$$V = 3 \cdot 22{,}4 = 67{,}2 \text{ litre}$$

c) 1 mol CH_4 2 mol H_2O elde ediliyorsa
3 mol CH_4 x mol H_2O elde edilir

$$x = \frac{3 \cdot 2}{1} = 6 \text{ mol } H_2O$$

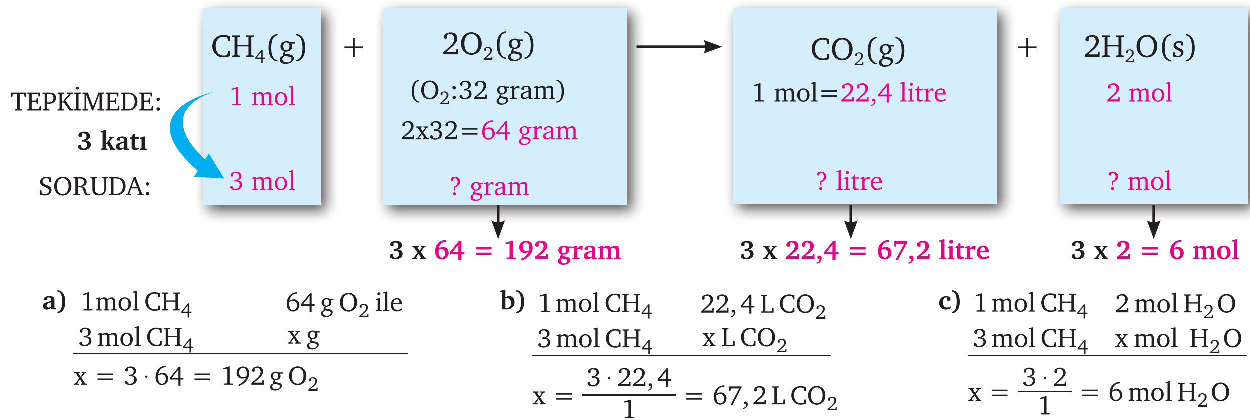
BİLİYOR MUSUNUZ?

Doğal gazın ana bileşeni olan ve çabuk tutuşabilen metan gazı (CH_4) bataklık gazı olarak bilinir (Görsel 1.4.2). Bu gaz çöp toplama merkezlerinde veya maden ocaklarında yangına ve patlamaya sebep olabilir.



Görsel 1.4.2: Metan gazının yanması

II. YOL: Mol sayısı yerine madde miktarları, soruda istenilen mol, kütle, hacim, tanecik sayısına dönüştürülür. Madde miktarları arasındaki ilişki tepkime üstünde kurulabileceği gibi oran orantı denklemleri sonucunda da elde edilebilir.



a) 1 mol CH_4 — 64 g O_2 ile
3 mol CH_4 — x g

$x = 3 \cdot 64 = 192\,g\,O_2$

b) 1 mol CH_4 — 22,4 L CO_2
3 mol CH_4 — x L CO_2

$x = \dfrac{3 \cdot 22,4}{1} = 67,2\,L\,CO_2$

c) 1 mol CH_4 — 2 mol H_2O
3 mol CH_4 — x mol H_2O

$x = \dfrac{3 \cdot 2}{1} = 6\,mol\,H_2O$

Azot ve hidrojen gazlarından amonyak gazı elde edilirken harcanan ve elde edilen madde miktarlarını farklı birimlerde, tablo üzerinde inceleyelim (Tablo 1.4.1).

Tablo 1.4.1: Kimyasal Tepkimenin Yorumlanması

Atomların Mol Kütlesi (N:14 , H:1)	$1N_2(g)$ +	$3H_2(g)$ →	$2NH_3(g)$
Mol sayısı (n)	1 mol azot molekülü (2 mol azot atomu)	3 mol hidrojen molekülü (6 mol hidrojen atomu)	2 mol amonyak molekülü (2 mol azot + 6 mol hidrojen atomu)
Aynı koşulda Hacim (V)	1 hacim azot gazı	3 hacim hidrojen gazı	2 hacim amonyak gazı
Normal koşulda (NKA) Hacim (V)	1 x 22,4=22,4 litre azot gazı	3 x 22,4= 67,2 litre hidrojen gazı	2 x 22,4 = 44,8 litre amonyak gazı
Kütle (m) (gram)	28 gram azot gazı	6 gram hidrojen gazı	34 gram amonyak gazı

Tepkimede, maddelerin başına yazılan katsayılar mol sayısını, tanecik sayısı oranını ve gaz hâlindeki maddeler için hacim oranını belirtir. Maddelerin başına yazılan katsayılar kütle oranı olarak kullanılamaz çünkü maddelerin mol kütleleri farklıdır.

Tepkimede, 1 mol azot gazı 3 mol hidrojen gazı ile birleşerek 2 mol amonyak gazı oluşturmaktadır. Kullanılan azotun 3 katı hidrojen kullanıldığına ve kullanılan azotun 2 katı amonyak oluştuğuna dikkat edilmelidir. Tepkimede, 5 mol azot kullanılırsa 15 mol hidrojen kullanılması gerekir ve sonuçta 10 mol amonyak elde edilir (Kullanılan azot miktarı 5 kat artırılınca kullanılan hidrojenin ve oluşan amonyağın da aynı oranda arttığına dikkat edilmelidir.).

Hacim olarak incelendiğinde N_2, H_2, NH_3 arasında yine 1, 3, 2 oranının olduğu görülmektedir. Aynı koşullar altında tepkimede 2 litre N_2 varsa 6 litre H_2 kullanılır ve tepkime sonucu 4 litre NH_3 elde edilir.

Tepkime normal koşullar altında gerçekleştiğinde tepkimede 22,4 L N_2 kullanılırsa 67,2 L H_2 kullanılır ve tepkime sonucu 44,8 L NH_3 elde edilir. Azot hacmi yarıya indirilirse tepkimede 11,2 L N_2 ve 33,6 L H_2 kullanılır. Sonuçta 22,4 L NH_3 elde edilir.

Tepkime tanecik sayısı olarak incelenirse 1 tane N_2 molekülü kullanıldığında 3 tane H_2 molekülü kullanılır ve tepkimede 2 tane NH_3 molekülü elde edilir.

Kimyasal maddelerin tanecikleri gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Tanecik sayıları ifade edilirken genellikle 1 molün tanecik sayısı olan Avogadro sayısı N_A tane ($6{,}02x10^{23}$) ile ifade edilir. Tepkimedeki katsayılardan N_A tane ($6{,}02x10^{23}$) N_2 molekülü, 3 N_A tane ($3x6{,}02x10^{23}=18{,}06x10^{23}$) H_2 molekülü kullanılacağı ve 2 N_A tane ($2x6{,}02x10^{23}=12{,}04x10^{23}$) NH_3 molekülü elde edileceği açıktır.

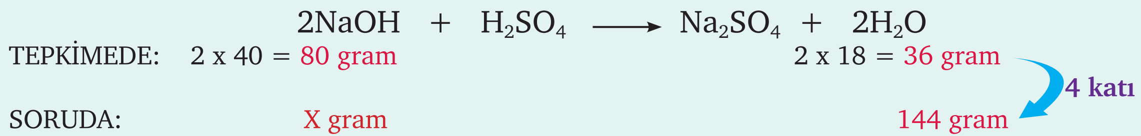
Maddeler arasında hesaplamalar kütle olarak yapılırsa aynı oran görülmez. Kullanılan ve oluşan maddelerin molünden kütlelerine geçildiğinde 28 gram N_2 ve 6 gram H_2 kullanıldığı ve 34 gram NH_3 elde edildiği görülür. Tepkimede 2,8 gram N_2 ve 0,6 gram H_2 kullanılsaydı 3,4 gram NH_3 elde edilirdi.

Bir kimyasal tepkimede kütle korunacağı için girenlerin kütleleri toplamı (28 + 6) ürünlerin kütleleri toplamına (34) eşit olmalıdır. Kimyasal tepkimelerde kütle her zaman korunurken mol, tanecik sayısı ve hacim her zaman korunmayabilir. Bu nedenle girenler ve ürünlerin katsayıları toplamı eşit olmayabilir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

$2NaOH(k) + H_2SO_4(suda) \longrightarrow Na_2SO_4(k) + 2H_2O(s)$ tepkimesine göre, 144 gram su elde etmek için yeterince H_2SO_4 ile kaç gram NaOH tepkimeye girmelidir? (NaOH:40 g/mol, H_2O:18 g/mol)



$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

TEPKİMEDE: 2 x 40 = 80 gram ... 2 x 18 = 36 gram

4 katı

SORUDA: X gram ... 144 gram

I. YOL

H_2O miktarı 4 katına çıktığına göre NaOH miktarı da 4 katına çıkmalıdır.

80x4 = 320 gram NaOH

II. YOL

80 g NaOH — 36 g H_2O

x g — 144 g H_2O

$$x = \frac{80 \cdot 144}{36} = 320 \text{ g NaOH}$$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN



$2Al(k) + 6HCl(suda) \longrightarrow 2AlCl_3(suda) + 3H_2(g)$

tepkimesine göre, oluşan H_2 gazının normal koşullarda hacmi 6,72 litredir.

Buna göre tepkimede

a) Kaç tane Al atomu kullanılmıştır?

b) Kaç mol HCl harcanmıştır?

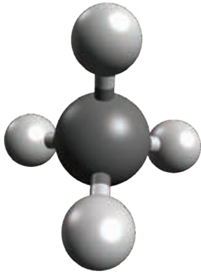
c) Kaç gram $AlCl_3$ oluşmuştur? (Al:27 g/mol, Cl:35,5 g/mol)



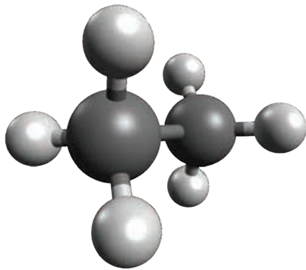
BİLİYOR MUSUNUZ?

Kimyasal hesaplama sorularında bazı maddeler için kullanılan "yeterince-yeterli miktarda" ifadesi o maddenin tepkime sonunda artmadığını ve tepkimeye girdiği diğer maddeyi tamamen tükettiğini anlatır. İki madde de tükeneceği için artanı olmayan (artansız) tepkime gerçekleşir.

Soruda bir madde için "aşırı miktarda" ifadesi kullanılıyorsa o maddeyle tepkimeye giren madde tamamen tükenirken aşırı miktardaki maddenin artacağı anlaşılır. Bu durumda tamamen tükenen madde için "sınırlayıcı bileşen", fazla miktarda kullanılan madde için "artan bileşen" ifadeleri kullanılır. Böyle tepkimelere de **artanlı tepkime** denir.



Görsel 1.4.3: Metanın (CH_4) molekül formülü



Görsel 1.4.4: Etanın (C_2H_6) molekül formülü

Aynı Anda Oluşan Tepkimeler

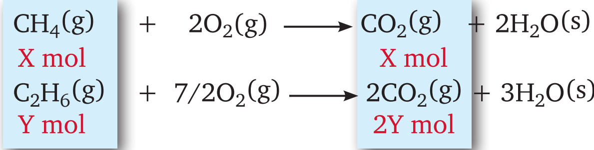
Bazı tepkimeler ile ilgili sorularda iki ya da daha fazla element veya bileşik içeren karışımlar bulunur. Karışımdaki maddelerin miktarını ve yüzde oranlarını hesaplayabilmek için maddenin denkleşmiş tepkimesi yazılır.

Örneğin CH_4 ile C_2H_6 (Görsel 1.4.3 ve 1.4.4) gaz karışımının 5 molünün tamamen yanması sırasında 8 mol CO_2 gazının oluştuğu tepkimede

- Karışımdaki gazların mol sayıları,
- Karışımdaki gazların molce yüzdeleri,
- Karışımın NKA'da kaç litre hacim kaplayacağı,
- Karışımdaki gazların hacimleri ve hacimce yüzdeleri,
- Karışımdaki gazların kütleleri,
- Karışımdaki gazların kütlece yüzdeleri hesaplanabilir.

(C:12 g/mol, H:1 g/mol)

CH_4 ve C_2H_6'nın yanma tepkimeleri yazılır.



toplam 5 mol   toplam 8 mol

Tepkimedeki maddelerin katsayılarından faydalanarak maddeler arasında bağlantı kurulur. İki bilinmeyenli denklem oluşturulur ve çözüm yapılır.

-/ X + Y = 5
X + 2Y = 8
Y = 3   X = 2

CH_4 (X) = 2 mol
C_2H_6 (Y) = 3 mol

5 molde   2 mol CH_4 ise
100 molde   x
x = 40

5 molde   3 mol C_2H_6 ise
100 molde   x
x = 60

Karışım **molce** % 40'ı CH_4 , % 60'ı C_2H_6 içerir.

NKA'da gazların;   1 molü   22,4 litre hacim kaplarsa
5 molü   x
x = 112 litre gaz karışımı

1 mol gaz   22,4 litre hacim
2 mol CH_4 x
x = 44,8 litre CH_4 gazı

1 mol gaz   22,4 litre hacim
3 mol C_2H_6 x
x = 67,2 litre C_2H_6 gazı

112 litrede   44,8 litre CH_4
100 litrede   x
x = 40

112 litrede   67,2 litre C_2H_6
100 litrede   x
x = 60

Karışım **hacimce** % 40'ı CH_4 , % 60'ı C_2H_6 içerir.

Gazlar için mol ve hacim doğru orantılı olduğu için karışımdaki gazların molce ve hacimce yüzdeleri aynı çıkar çünkü, gazın türü ne olursa olsun eşit moldeki gazlar eşit hacim kaplar.

Karışımdaki gazların mol kütleleri (M_A)

CH_4: 12 + 4 = 16 g/mol

C_2H_6: 24 + 6 = 30 g/mol

1 mol CH_4 — 16 gram
2 mol — x

x = 32 gram CH_4 gazı

1 mol C_2H_6 — 30 gram
3 mol — x

x = 90 gram C_2H_6 gazı

Gaz karışımının toplam kütlesi 32 + 90 = 122 gramdır.

122 gramın 32 gramı CH_4
100 gramda x

x ≈ 26,2 (yaklaşık)

122 gramın 90 gramı C_2H_6
100 gramda x

x ≈ 73,8 (yaklaşık)

Karışım **kütlece** % 26,2 CH_4 , % 73,8 C_2H_6'dan oluşmuştur.

Karışımdaki gazların molce ve hacimce yüzde oranları birbirine eşit olduğu hâlde karışımdaki gazların kütlece oranları çoğunlukla farklıdır. Maddelerin başına yazılan katsayılar maddelerin mol ve hacim oranını belirtirken kütlece oranını belirtmez.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Zn ile Ag'den oluşan 160 gram karışım yeterince HCl ile tepkimeye girince NKA'da 44,8 L H_2 gazı açığa çıktığına göre

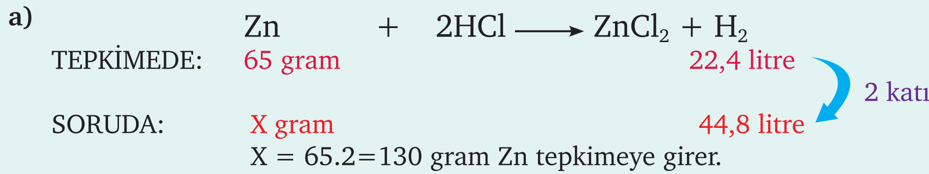
a) Karışımdaki gümüşün kütlesi kaç gramdır?

b) Karışımdaki gümüşün kütlece yüzdesi nedir? (Zn: 65 g/mol)

(Karışımdaki çinko metali **Zn(k) + 2HCI(suda) ⟶ $ZnCl_2$(suda) + H_2(g)** denklemine göre tepkimeye girerken karışımdaki gümüş yarı soy metal olduğu için hidroklorik asit ile tepkime vermez.)

Tepkime sonunda açığa çıkan H_2 gazı Zn'nun HCl ile tepkimesi sonucunda oluşmuştur. Bu nedenle Zn'nun HCI ile tepkimesini yazmak yeterlidir.

a)



$$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

TEPKİMEDE: 65 gram — 22,4 litre

SORUDA: X gram — 44,8 litre (2 katı)

X = 65.2=130 gram Zn tepkimeye girer.

Karışımda 160 -130 = 30 gram Ag bulunmaktadır.

b) 160 gram karışımda — 30 gram Ag varsa
100 gramda — x

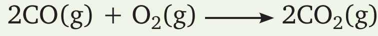
x = 18,75

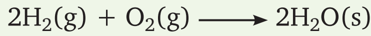
Karışımda kütlece % 18,75 Ag bulunmaktadır.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

25 mol CO, H_2 ve He gaz karışımı tamamen yandığında 8 mol O_2 harcandığına göre karışımdaki He gazı kaç moldür?

Karışımda bulunan karbon monoksit ve hidrojen aşağıdaki tepkime denklemlerine göre yanarken He soy gaz olduğu için tepkimeye girmez.


$2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$


$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(s)$

Atom ve Molekül Kütlesinin (M_A) Hesaplanması

Kimyasal tepkimede bir elementin atom kütlesi veya bir bileşiğin molekül kütlesi sorulabilir. Denkleşmiş tepkimedeki katsayılardan (mol sayıları) faydalanılarak sorulan maddenin 1 molünün kütlesi bulunur.

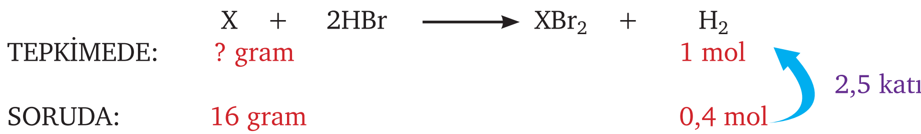
Örneğin, $X(k) + 2HBr(suda) \longrightarrow XBr_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesine göre

• 16 gram X yeterince HBr ile tepkimeye girdiğinde NKA'da 0,4 mol H_2 gazı açığa çıkıyor. X elementinin atom kütlesi sorulduğunda:

Tepkimenin altına problemde verilen madde miktarları yazılır.

Tepkimenin üst kısmına tepkimedeki miktarlar aynı birim cinsinden yazılır.

Soruda verilen miktarlardan faydalanılarak tepkimedeki miktarlar bulunur. Tepkimede 1 mol yani mol kütlesi kadar X metali kullanıldığında 1 mol H_2 gazı oluşur.



	X	+	$2HBr$	$\longrightarrow$	XBr_2	+	H_2	
TEPKİMEDE:	? gram						1 mol	
								2,5 katı
SORUDA:	16 gram						0,4 mol	

I. YOL

H_2 miktarı 2,5 katına çıktığına göre X miktarı da 2,5 katına çıkmalıdır.

16x2,5 = 40 gram X

Tepkimede 1 mol X olduğundan X'in atom kütlesi 40 g/mol'dür.

II. YOL

0,4 mol H_2 16 g X

1 mol H_2 ? g

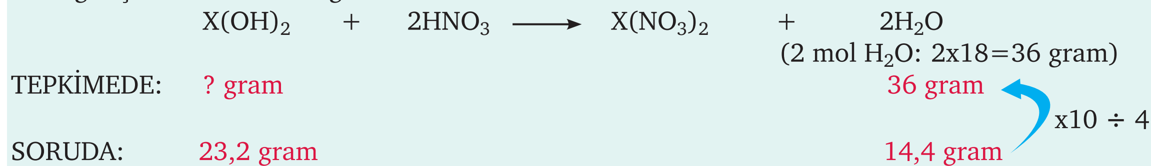
$? = \dfrac{16 \cdot 1}{0,4} = 40 \text{ g X}$

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

$X(OH)_2(k) + 2HNO_3(suda) \longrightarrow X(NO_3)_2(suda) + 2H_2O(s)$ tepkimesine göre 23,2 gram $X(OH)_2$ yeterince HNO_3 ile tepkimeye girdiğinde 14,4 gram H_2O oluşuyor.

Buna göre X elementinin mol kütlesini hesaplayınız. (H_2O:18 g/mol)

Tepkimedeki katsayılara göre 1 mol $X(OH)_2$ bileşiğinden 2 mol H_2O oluşur. Soruda 14,4 gram H_2O oluştuğu belirtildiğine göre tepkimedeki 2 mol H_2O kütlesinin kaç gram olduğu tepkimenin üzerine yazılır. Tepkimede kullanılan $X(OH)_2$ bileşiğinin gramı verildiği için oran orantı sonucunda tepkimedeki $X(OH)_2$'nin kütlesi bulunmuş olur. Tepkimedeki $X(OH)_2$'nin katsayısı 1 olduğu için bulunan bu değer mol kütlesidir.



	$X(OH)_2$	+	$2HNO_3$	$\longrightarrow$	$X(NO_3)_2$	+	$2H_2O$	
							(2 mol H_2O: 2x18=36 gram)	
TEPKİMEDE:	? gram						36 gram	
								x10 ÷ 4
SORUDA:	23,2 gram						14,4 gram	

? = 58 gram $X(OH)_2$ tepkimeye girer.

$X(OH)_2$= 58 g/mol   X + (16 + 1) x 2 = 58 ⇒ X + (17) x 2 = 58 ⇒ X + 34 = 58

⇒ $M_{A(X)}$: 24 g/mol bulunur.



ÇÖZEREK ÖĞRENİN



$2Al(k) + X_2O_3(k) \longrightarrow Al_2O_3(k) + 2X(s)$

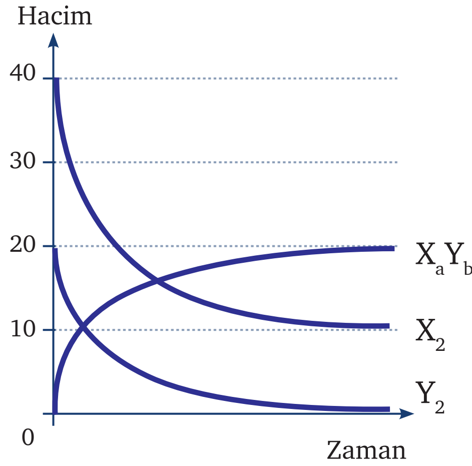
tepkimesine göre 10,8 gram Al metali 32 gram X_2O_3 bileşiği ile artansız tepkimeye girmektedir. **Bileşikteki X elementinin mol kütlesi kaçtır?**

(O:16 g/mol, Al:27 g/mol)

Bileşik Formülü Bulma

Sorularda maddenin 1 molünün tepkimesinden oluşan maddeler belirlenir. Tepkime denkliğinden yararlanılarak formül bulunur.

Örneğin hacim-zaman grafiği verilen X_aY_b bileşiğinin formülü sorulduğunda

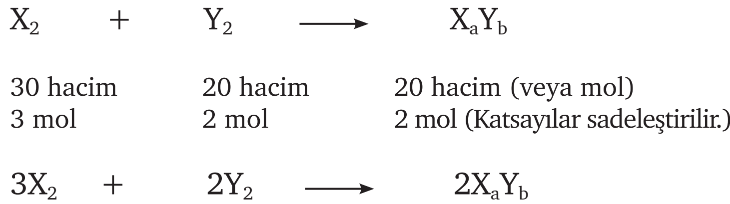


Grafik 1.4.1: X_aY_b bileşiğinin oluşumu sırasındaki hacim-zaman grafiği

Grafik 1.4.1'de

- 40 - 10 = 30 hacim X_2 ve
- 20 - 0 = 20 hacim Y_2 harcandığı,
- tepkime sonucunda 20 hacim X_aY_b oluştuğu görülür.

Tepkimede mol sayısı, tanecik sayısı ve hacim (gazlarda) doğru orantılı olduğu için hacim değerleri mol olarak yazılabilir.



$X_2 \quad + \quad Y_2 \longrightarrow X_aY_b$

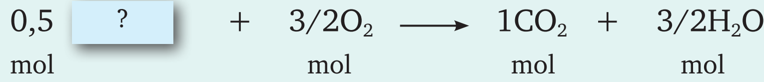
30 hacim | 20 hacim | 20 hacim (veya mol)
3 mol | 2 mol | 2 mol (Katsayılar sadeleştirilir.)

$3X_2 \quad + \quad 2Y_2 \longrightarrow 2X_aY_b$

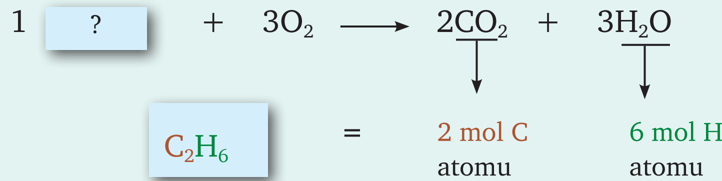
Tepkimeye 6X atomu girmiştir. Ürünlerde de 6X atomu olması için a sayısı 3 olmalı. Aynı şekilde girenlerde ve ürünlerde 4Y atomu olması için b sayısı 2 olmalıdır. Bileşiğin formülü X_3Y_2'dir.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Bir organik bileşiğin 0,5 molü, 1,5 mol O_2 ile tamamen yandığında 1 mol CO_2 ve 1,5 mol H_2O oluştuğuna göre bileşiğin formülü nedir ?



Tepkimede formülü sorulan bileşiğin katsayısı 1 olacak şekilde tepkime denklemi 2 ile genişletilirse hesaplamada kolaylık sağlanır.



Tepkime denkleminde ürünlerde bulunan C ve H atomu girenlerde görünmediği için bileşiğin içinde bulunmalıdır. (Tepkime denkleminde O atomu birden fazla formülde yer alabileceği için O atom sayıları kontrol edilmelidir.)

GİRENLERDE ÜRÜNLERDE



(3x2) = 6 mol O atomu (2x2) = 4 + 3 mol = 7 mol O atomu

(Girenler tarafında eksik olan 1 mol O atomunun bileşikte bulunduğu düşünülmelidir.)

Bileşik formülü:

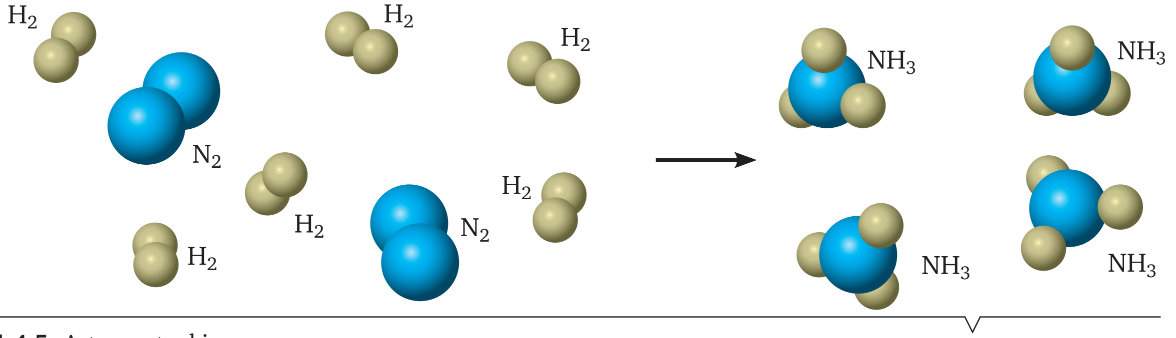




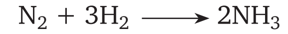
ÇÖZEREK ÖĞRENİN

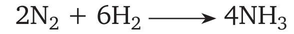
X bileşiğinin 0,1 molü, 0,5 mol O_2 ile tamamen tepkimeye girdiğinde NKA'da 6,72 litre CO_2 ve 7,2 gram H_2O oluşuyor. Bu durumda bileşiğin formülü nedir?

SINIRLAYICI BİLEŞEN HESAPLARI

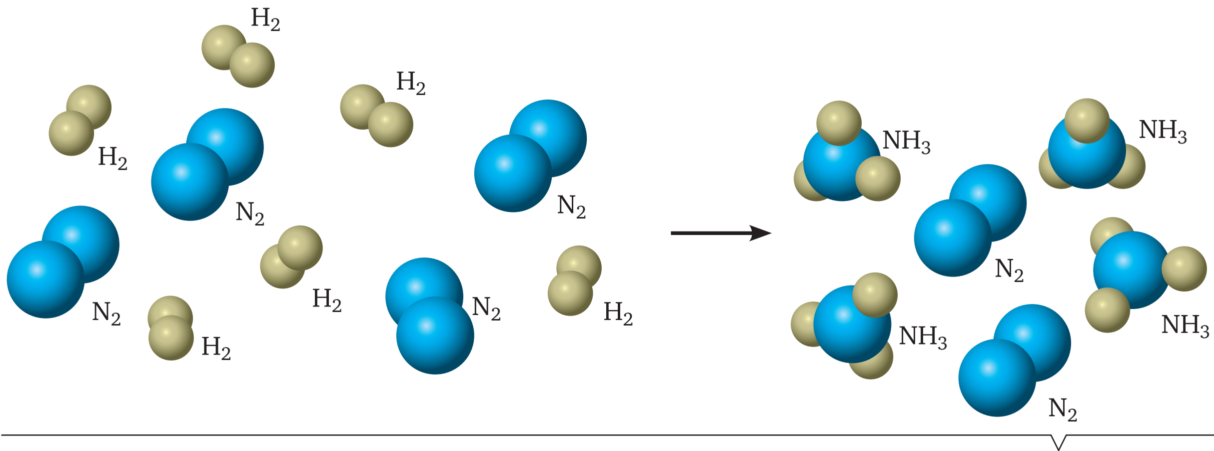


Görsel 1.4.5: Artansız tepkime

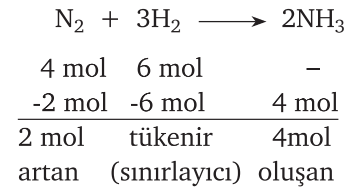




Kimyasal tepkimelerin bazılarında tepkimeye giren kimyasal türler birbirine yetecek miktardadır. Görsel 1.4.5'te görüldüğü gibi tepkime başlamadan önce tepkime kabında 4 N ($2N_2$) ve 12 H ($6H_2$) atomu olmak üzere 16 atom (8 molekül) bulunur. Tepkime sonunda 4 NH_3 molekülü (16 atom) oluşurken başlangıçtaki N ve H atomlarının tamamı tepkimede kullanılır. Tepkime artansız gerçekleşir.



Görsel 1.4.6: Artan maddesi olan tepkime



Görsel 1.4.6'da olduğu gibi bazı tepkimelerde ise girenlerin miktarları birbirine yetecek sayıda olmayabilir. Tepkime kabında 8 N ($4N_2$) ve 12 H ($6H_2$) atomu olmak üzere 20 atom (10 molekül) bulunur. Tepkime sonunda 4 NH_3 molekülü (16 atom) oluşur ve 4 N ($2N_2$ molekülü) artar. Başlangıçtaki H atomlarının tamamı tepkimede kullanılır. Bu nedenle H_2 molekülleri tepkimeyi sınırlandırarak tepkimenin durmasına neden olur.

Artan maddesi olan tepkimeler giren maddelerden birisi bitinceye kadar devam eder. Tepkimede tamamen biten maddeye **sınırlayıcı bileşen** denir. Sınırlayıcı bileşen tepkimeye giren diğer maddelerden önce tükendiği için tepkimenin ve ürün oluşumunun durmasına neden olur.

Görsel 1.4.6'deki NH_3 oluşumunda sınırlayıcı bileşen H_2 molekülüdür. Hesaplamalar sınırlayıcı bileşene göre yapılır.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

15'er litre N_2 ve H_2 gazlarının tepkimesinde

a) Başlangıçta ortamda kaç L gaz bulunur?

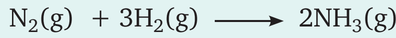
b) Sınırlayıcı bileşen hangi maddedir?

c) Oluşan NH_3 gazı kaç L'dir?

ç) Tepkime sonunda ortamda kaç L gaz bulunur?

d) Tepkimede artan gazı harcamak için hangi gazdan kaç L eklenmelidir?

Tepkime yazılarak denkleştirilir.



$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$

Tepkimeye giren maddelerin katsayıları farklı olduğu için tepkimeye giren maddeler eşit mol veya hacimde kullanılmaz. Tepkimedeki katsayılar dikkate alındığında 1 mol (1 litre) N_2 ile 3 mol (3 litre) H_2'in tepkimeye girerek 2 mol (2 litre) NH_3 oluşturduğu görülür.

Tepkimedeki miktarlarla soruda verilen miktarlar kıyaslanır; başlangıç, tepkime ve sonuç şeklinde tablo oluşturularak hesaplama yapılır.

	N_2	+ $3H_2$ $\longrightarrow$	$2NH_3$
BAŞLANGIÇ:	15 L	15 L	-
DEĞİŞİM:	− -5	-15 L	+10 L
SONUÇ:	10 L	-	10 L
	ARTAR	TÜKENİR	OLUŞUR

a) Tepkimenin başlangıcında 15 L N_2 ve 15 L H_2 olmak üzere toplam 30 litre gaz bulunur.

b) Tepkimede 15 L N_2 kullanılırsa N_2'un 3 katı (45 L) H_2 kullanılması gerekir. Ancak ortamda 45 L H_2 olmadığı için sınırlayıcı bileşen H_2'dir. Hesaplamalar sınırlayıcı bileşen olan H_2'e göre yapılmalıdır.

c) Tepkimede 5 L N_2 ve 15 L H_2 gazı harcanarak 10 L NH_3 gazı oluşmuştur.

ç) Tepkime sonunda ortamda (10 L N_2 ve 10 L NH_3) toplam 20 litre gaz bulunur.

d) Tepkimede artan 10 L N_2 gazını harcamak için tepkimeye 30 L daha H_2 gazı eklenmelidir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

132 gram C_3H_8 ile 10 mol O_2 gazı karışımının yanması sonucu

a) Kaç mol karbon dioksit elde edilebilir?

b) Tepkime sonunda oluşan su kaç gramdır?

c) Tepkimede hangi maddeden kaç gram artar?
(C:12 g/mol, H:1 g/mol, O:16 g/mol)

Tepkime denklemine göre 5 mol O_2 ile 44 gram C_3H_8 tepkimeye girdiğine göre 10 mol O_2 için 88 gram C_3H_8 kullanılır. Verilen C_3H_8 132 gram olduğundan C_3H_8 artar.

	C_3H_8	+	$5O_2$	$\longrightarrow$	$3CO_2$	+	$4H_2O$
BAŞLANGIÇ:	132 gram		10 mol		-		
DEĞİŞİM:	-88 gram		-10 mol				
SONUÇ:	44 gram		-				
	ARTAR		TÜKENİR				

(Tepkimede O_2 sınırlayıcı bileşendir.)

Sınırlayıcı bileşen O_2 olduğuna göre hesaplamalar O_2'e göre yapılır. Tepkime denkleminde O_2'in katsayısı 5'tir. Verilen O_2 miktarı 10 mol olduğu için madde miktarlarının 2 katı alınarak hesaplanır.

	C_3H_8	+	$5O_2$	$\longrightarrow$	$3CO_2$	+	$4H_2O$	
TEPKİMEDE:			5 mol		3 mol		4x18=72 gram	(2 katı)
SORUDA:			10 mol		6 mol		144 gram	



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Eşit kütledeki magnezyum ve oksijen tepkimesinden 20 gram magnezyum oksit elde edilmektedir.

a) Başlangıçta alınan magnezyum ve oksijen kütlesi nedir?

b) Tepkime sonunda hangi elementten kaç gram artar?

c) Sınırlayıcı bileşen hangisidir? (Mg:24 g/mol, O:16 g/mol)

Denkleşmiş tepkimede 2 mol Mg (2x24=48 gram), 1 mol O_2 (32 gram) kullanılır ve tepkime sonunda 2 mol MgO (2x40=80 gram) bileşiği oluşur. Soruda verilen 20 gram bileşik, tepkimedeki miktarın 1/4'ü kadar olduğuna göre elementler de kütlelerinin 1/4'ü kadar kullanılır.

	2Mg	+	O_2	$\longrightarrow$	2MgO	
TEPKİMEDE:	48 gram		32 gram		80 gram	÷ 4
SORUDA:	12 gram		8 gram		20 gram	

Bu nedenle tepkimede 12 gram Mg ve 8 gram O_2 kullanılır. Eşit kütlede Mg ve O_2'in tepkimesi istendiğinden her iki maddeden de 12'şer gram alınır.

	2Mg	+	O_2	$\longrightarrow$	2MgO
BAŞLANGIÇ:	12 gram		12 gram		-
DEĞİŞİM:	-12 gram		-8 gram		+20 gram
SONUÇ:	-		4 gram		20 gram
	TÜKENİR		ARTAR		OLUŞUR

Eşit kütledeki magnezyum ve oksijen alındığında Mg elementinin tamamı harcandığında tepkime duracak ve 4 gram O_2 artacaktır. Bu tepkimede Mg sınırlayıcı maddedir.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 10 litre CO ile 7 litre O_2 gazı tepkimeye girerse aynı şartlarda kaç litre CO_2 gazı oluşur? Hangi gazdan kaç litre artar?

2. Eşit kütlede O_2 ve Ca elementi alınarak gerçekleştirilen tepkimede 0,2 mol CaO elde ediliyor. Hangi elementin kaç gramı tepkimeye girmeden kalır?
(Ca:40 g/mol, O:16 g/mol)

YÜZDE VERİM HESAPLAMALARI

Kimyasal hesaplama yöntemleri ile tepkimelerde kullanılan madde miktarlarına göre ne kadar ürün elde edilebileceği hesaplanabilir. Elde edilen ürün miktarı hesaplanan ürün miktarı kadarsa bu tip tepkimeye **tam verimli tepkime** denir. Fakat tepkimede elde edilen ürün genellikle hesaplanan ürün miktarından daha azdır. Hesaplanan ürün veriminin elde edilememesinin nedenleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- İstenmeyen başka tepkimeler gerçekleşerek istenen ürünün yanında yan ürünler oluşabilir veya oluşan ürünler kendi aralarında başka tepkimeler verebilir.
- Bazı tepkimeler tersinir (geri dönebilir) tepkimedir. Oluşan ürünlerin bir kısmı tekrar başlangıçtaki maddeleri oluşturur.
- Sulu çözeltiler gibi bazı ortamlardan ürünün alınması zordur. İşlemler sırasında madde kaybı olabilir.
- Elde edilen ürünün saf olmayışı, saflaştırma yapılırken madde kaybı olması verimi düşürebilir.
- Kullanılan sistem veya cihazlardan kaynaklanan hatalar olabilir.
- Tepkimenin oluştuğu basınç ve sıcaklık koşullarına bağlı olarak maddenin bir kısmı tepkimeye girmeyebilir.

Artanı olan tepkimelerde maddelerden biri tepkime ortamında gereken miktardan fazla olabilir. Bu durumda kimyasal tepkimeye giren maddelerden birinin artması, en az birinin de tamamen tükenmesi gerekir. Sınırlayıcı madde bittiği için bir maddenin artması tepkime verimi ile karıştırılmamalıdır.

Tepkime verimleri de saflık gibi % ile ifade edilir. Örneğin 100 gram ürün oluşması beklenirken %20 verimin oluşması 20 g ürün elde edilebildiğini, verimin düşük olduğunu anlatır. Verimin %100 çıkması hesaplanan miktarın gerçekte de elde edildiğini gösterir.

Teorik (kuramsal) verim: Kimyasal tepkimede denkleştirilmiş tepkimeye göre hesaplanan, sınırlayıcı bileşenin tamamen kullanılmasıyla

oluşabilen ürün miktarıdır. Teorik verim bir tepkimede elde edilebilecek en yüksek verimdir.

Gerçek verim: Gerçekleşen tepkime sonunda oluşan ürün miktarıdır. Uygulamada gerçek verim kullanılır. Tepkime sonunda ölçülerek bulunan gerçek verim çoğunlukla teorik verimden düşüktür.

Bir tepkimenin yüzde verimi gerçek verimin teorik verime oranı ile hesaplanır ve aşağıdaki formül kullanılır.

$$\% \text{ verim } = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{teorik verim}} \times 100$$

Örneğin 64 gram kükürdün yakılması ile 0,9 mol kükürt dioksit oluşuyorsa tepkimenin yüzde verimi aşağıdaki şekilde hesaplanır. (S:32 g/mol)

İlk olarak denkleşmiş tepkime yazılır.



$S(k) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$

TEPKİMEDE: 32 gram 1 mol

SORUDA: 64 gram ~~2 mol~~ → 0,9 mol

Tepkimede 1 mol (32 gram) S kullanılırken 1 mol SO_2 elde edildiği görülmektedir. Denkleştirilmiş tepkimeye göre 64 gram S kullanıldığında 2 mol SO_2 elde edilmelidir. Soruda ise 0,9 mol elde edildiği belirtilmiştir.

Elde edilmesi beklenen 2 mol ürün teorik verim, elde edilen 0,9 mol ürün gerçek verimdir.

Yüzde verim hesaplamalarında ilk olarak denkleşmiş tepkimeye göre elde edilmesi beklenen ürün miktarı belirlenmelidir. Daha sonra gerçek verim miktarıyla kıyaslama yapılmalıdır.

$$\% \text{ verim } = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{teorik verim}} \times 100 = \frac{0,9}{2} \times 100 = 45$$

Tepkimenin yüzde verimi %45'tir.

Hesaplama oran orantıyla da yapılabilir.

2 mol ürün beklenirken 0,9 mol ürün elde edilirse
100 de ?

?= 45



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Bir tepkimede hesaplanan teorik verim 8 gramdır. Ancak elde edilen ürün 6,4 gramdır.

Buna göre % verim nedir?

$$\% \text{ verim } = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{teorik verim}} \times 100 = \frac{6,4}{8} \times 100 = 80$$

Tepkimenin yüzde verimi %80'dir.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

$Ca(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesine göre Ca ve yeterince HCl'in tepkimesinden %75 verimle normal koşullarda 33,6 L H_2 gazı oluşmaktadır.

Başlangıçta kullanılan Ca kütlesi kaç gramdır? (Ca:40 g/mol)

	$Ca(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow$	$CaCl_2(suda) + H_2(g)$	
TEPKİMEDE:	40 gram	22,4 litre	
			(1,5 katı)
SORUDA:	x gram	33,6 litre	

Tepkime %100 verimle gerçekleşirse 33,6 litre H_2 gazı elde edebilmek için (1,5x40) 60 gram Ca kullanılması gerekir. Soruda verilen tepkime %75 verimle gerçekleştiğine göre başlangıçta alınan Ca'un tamamı ürüne dönüşemez. 100 gram Ca alınırsa ancak 75 gramı ürüne dönüşebilir. Alınan Ca'un 25 gramının tepkime ortamında kaybedileceği, ürüne dönüşmeyeceği dikkate alınmalıdır.

100 gram Ca alındığında 75 gramı ürüne dönüşürse
x g Ca 60 gramı ürüne dönüşürken

x = 80 gram Ca alınmalıdır. (Başlangıçta 80 gram Ca alınırsa bu miktarın %75'i olan 60 gram Ca, ürüne dönüşerek 33,6 L H_2 gazı oluşturur.)



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. Bir tepkimede %40 verimle 0,8 mol ürün elde edilmektedir. Bu tepkimenin teorik verimi kaç moldür?

2. $CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + H_2O(s) + CO_2(g)$

tepkimesinde 250 gram $CaCO_3$ ile yeterince HCl, NKA'da 11,2 litre CO_2 gazı oluşturduğuna göre tepkimenin yüzde verimi nedir? (C:12 g/mol, O:16 g/mol, Ca:40 g/mol H:1 g/mol)

NELER KAZANILDI?

$2Al(k) + Fe_2O_3(k) \longrightarrow Al_2O_3(k) + 2Fe(s)$ tepkimesi için 27 gram Al kullanılarak 28 gram Fe elde edilmiştir.

Buna göre 1, 2 ve 3. soruya cevap veriniz. (O:16 g/mol, Al:27 g/mol, Fe:56 g/mol)

1. Tepkimenin gerçek verimi nedir?

2. Tepkimenin teorik verimi nedir?

3. Tepkimenin yüzde verimi nedir?

4. P_4O_{10} ve $C_6H_{12}O_6$ bileşiklerinin basit formülünü yazınız.

5. $2NH_3(g) + 3Cl_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 6HCl(g)$ tepkimesi 3'er mol NH_3 ve Cl_2 alınarak gerçekleştiriliyor.

Buna göre

I. NH_3 artan maddedir.

II. Cl_2 sınırlayıcı maddedir.

III. Tepkimede 219 gram HCl oluşabilir.

yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur? (H:1 g/mol, Cl:35,5 g/mol)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6. XY_3 bileşiğinde yer alan X ve Y elementlerinin atom kütleleri bilinmektedir.

Buna göre bileşik ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisine ulaşılamaz?

A) Elementlerin kütlece oranı

B) Bileşiğin mol kütlesi

C) Atomların birleşme oranı

D) Elementlerin kütlece yüzde bileşimi

E) Molekülün polarlığı

7. Kapalı kapta 6'şar mol CO ve O_2 gazlarının tepkimesinden CO_2 gazı oluşmaktadır.

Aynı koşullarda tepkime sonunda kapta kaç mol gaz bulunur?

A) 3 B) 6 C) 9

D) 12 E) 15

8. $4Fe(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(k)$ **tepkimesi için verilen maddeler ile miktarlarını eşleştiriniz.** (Fe:56 g/mol, O:16 g/mol)

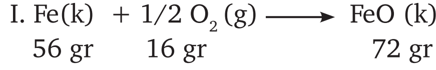
Madde	Miktarı
I. Fe	( ) a) 2 moldür.
II. O_2	( ) b) 224 gramdır.
III. Fe_2O_3	( ) c) NKA 67,2 litredir.
	( ) ç) $24{,}08 \times 10^{23}$ tanedir.
	( ) d) 3 moldür.

9. Aşağıda verilen ifadeler doğru ise "D", yanlış ise "Y" harfini işaretleyiniz. Yanlış olarak işaretlediğiniz ifadelerin karşısına ifadenin doğrusunu yazınız.

İfadeler	Karar	Yanlışsa Doğrusu
Tepkimede tükenerek tepkimenin durmasına neden olan maddeye sınırlayıcı bileşen denir.	( ) D ( ) Y	
Tepkimeye giren maddelerden en az biri tükenmişse tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.	( ) D ( ) Y	
Moleküldeki atomların cinslerini ve gerçek sayılarını gösteren formüle basit (kaba) formül denir.	( ) D ( ) Y	
Gerçekleşen tepkime sonunda elde edilen ürün miktarına teorik verim denir.	( ) D ( ) Y	

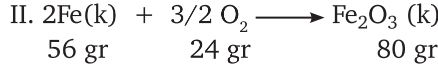
ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN

Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun sözcüklerle doldurunuz. Metinle ilgili verilen soruları cevaplayınız.



I. $Fe(k) + 1/2\ O_2(g) \longrightarrow FeO\ (k)$

56 gr 16 gr 72 gr



II. $2Fe(k) + 3/2\ O_2 \longrightarrow Fe_2O_3\ (k)$

56 gr 24 gr 80 gr

Verilen tepkimelerin her ikisinde de tepkimeye girenlerin kütleleri toplamı, oluşan ürünlerin kütleleri toplamına eşittir. Bu durum (a)................ .... Kanunu'yla açıklanabilir ve kanun (b)........................... .... tarafından tanımlanmıştır. Her iki tepkimede de tepkimeye giren Fe miktarı ile oksijen miktarı arasında kütlece bir oran vardır. Bu durum da (c)........................ .... Kanunu'yla açıklanır ve (ç)........................... tarafından tanımlanmıştır.

I. tepkimede oluşan FeO bileşiğinde kütlece Fe/O oranı (d)........................., II. tepkimede oluşan Fe_2O_3 bileşiğinde kütlece Fe/O oranı (e).....................'tür.

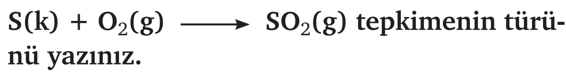
FeO ve Fe_2O_3 bileşiğinde Fe miktarları sabitken I. bileşikteki oksijenin II. bileşikteki oksijene oranı (f)...............................'tür ve bu durum da,(g).......................... .... Kanunu'yla açıklanır ve kanun (h)......................... tarafından tanımlanmıştır.

Verilen tepkimelerin her ikisi de (ı)............................... tepkimesine örnektir. Aynı zamanda bu tepkimelerde küçük kimyasal türler daha büyük kimyasal türlere dönüştüğü için bu tepkimelere (i)............................... tepkimeleri de denir. Büyük kimyasal türlerin küçük kimyasal türlere dönüştüğü tepkimelere ise (j)............................... tepkimeleri denir. Bu tepkime türlerinin dışında asit ve bazların bir araya gelerek tuz ve su oluşturduğu tepkimeler ise (k)...... .... tepkimesi adını alır.

Sulu çözeltilerin birbiri ile tepkimesinde çözünmeyen katının oluştuğu tepkimelere (l)......................... .... tepkimeleri denir. Travertenlerin oluşumu bu tepkimeye örnektir.

- **nötralleşme**
- **yanma**
- **Kütlenin Korunumu**
- **sentez**
- **Proust**
- **2/3**
- **Dalton**
- **7/2**
- **analiz**
- **çözünme-çökelme**
- **7/3**
- **Katlı Oranlar**
- **Sabit Oranlar**
- **Lavoisier**

1. Fosil ve kömür yakıtlarının yanması, otomobil egzozlarından çıkan duman ve farklı nedenlerden dolayı yılda yaklaşık 26 milyon ton kükürt dioksit oluşur. Kükürt dioksidin oluştuğu tepkime denklemi aşağıdaki gibidir.

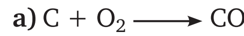


$S(k) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$ tepkimenin türünü yazınız.

2. Yediğimiz besinler bozunarak veya parçalanarak büyümeyi ve vücut fonksiyonları için gerekli enerjiyi sağlar. Bu olay sırasında glikoz ($C_6H_{12}O_6$) yanarak CO_2 ve H_2O oluşturur.

Tepkime denklemini yazarak denkleştiriniz.

3. Aşağıdaki tepkimeleri denkleştiriniz.



a) $C + O_2 \longrightarrow CO$



b) $H_2 + Br_2 \longrightarrow HBr$



c) $KOH + H_3PO_4 \longrightarrow K_3PO_4 + H_2O$



ç) $CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$

4. $Al_4C_3 + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + CH_4$ **tepkimesi denkleştirildiğinde suyun katsayısı kaç olur?**

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

5. $FeS_2 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2$ **tepkimesi denkleştirildiğinde SO_2'in katsayısı kaç olur?**

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

6. İki veya daha fazla kimyasal türün tepkimeye girerek bileşik oluşturmasına sentez (oluşum) tepkimesi denir.

Aşağıdakilerden hangisi sentez tepkimesine örnektir?

A) $CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

B) $2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2$

C) $Cu + S \longrightarrow CuS$

D) $Zn + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

E) $2NaI + Br_2 \longrightarrow 2NaBr + I_2$

7. Kimyasal tepkimeler için

I. Atom sayısı ve türü korunur.

II. Toplam yük ve toplam elektron sayısı korunur.

III. Mol sayısı korunur.

yargılarından hangisi veya hangileri her zaman doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II, ve III

8. $CaO + 3C \longrightarrow X + CO$



$X + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + Y$

Tepkimelerine göre Y bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_2H_4 B) C_2H_2 C) C_3H_8

D) CH_4 E) C_2H_6

9. 0,25 mol N_2O_3'te

a) .... mol N atomu vardır.

b) .... mol O atomu vardır.

c) .... mol atom vardır.

10. 1,2 mol H_3PO_4'te

a) .... mol H atomu vardır.

b) .... mol P atomu vardır.

c) .... mol O atomu vardır.

ç) .... mol atom vardır.

11. Yapısında 0,6 mol C atomu içeren C_2H_4 bileşiği

a) .... mol C_2H_4'dir.

b) .... mol H atomu içerir.

c) .... mol atom içerir.

12. Yapısında 1 mol azot atomu içeren NH_4NO_3 bileşiği

a) .... mol H atomu içerir.

b) .... mol O atomu içerir.

c) .... mol atom içerir.

13. Yapısında $3,01x10^{23}$ tane H atomu içeren H_2O_2 bileşiği ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız. ($N_{A:}$ $6,02x10^{23}$)

a) Kaç mol H atomu vardır?

b) H_2O_2 bileşiği kaç moldür?

c) Kaç mol O atomu vardır?

ç) Kaç tane O atomu içerir?

d) Kaç tane H_2O_2 molekülü içerir?

14. Yapısında $6,02x10^{23}$ tane atom içeren P_2O_3 bileşiği ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Kaç moldür?

b) Kaç tane molekülden meydana gelmiştir?

c) Kaç tane P atomu vardır?

ç) Kaç mol P atomu vardır?

d) Kaç tane O atomu vardır?

e) Kaç gram O atomu vardır?

(O:16 g/mol)

15. 10,8 gram Al yeterince oksijen ile tepkimeye girince kaç mol Al_2O_3 oluşur? (Al:27 g/mol)

16. 11,2 gram N_2 ile 0,6 mol H_2'den en çok kaç gram NH_3 elde edilebilir? (H:1 g/mol, N:14 g/mol)

17. 0,4 mol Ag ile Mg karışımı yeterince HCl ile tepkimeye girince NKA 3,36 L H_2 gazı oluşuyor.

Karışımda kaç gram Ag bulunur? [Mg:24, Ag: 108 g/mol (Ag metali HCl ile tepkimeye girmemektedir.)]

18. CH_4 ve C_2H_4 gazları karışımının 2 molü tamamen yandığında 3,2 mol CO_2 gazı oluştuğuna göre karışımdaki C_2H_4 kaç moldür?
(H:1 g/mol, C:12 g/mol)

19. $CaCO_3(k) \longrightarrow CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesine göre 50 gramlık saf olmayan $CaCO_3$ açık bir kapta tamamen bozununca kütlesi 34,16 gram olmaktadır.

Buna göre $CaCO_3$ örneği % kaç saflıktadır? (Ca:40 g/mol, C:12 g/mol, O:16 g/mol)

A) 72 B) 44 C) 36 D) 28 E) 64

20. $2Cu(k) + 1/2O_2(g) \longrightarrow Cu_2O(k)$ tepkimesine göre belli miktar Cu metali ile O_2'nin tepkimeye girmesi sonucu Cu_2O katısı elde ediliyor. Cu elementinin Cu_2O bileşiğine dönüşmesi sırasında kütlesi 4 gram artıyor.

Başlangıçta Cu kütlesi kaç gramdır?

(Cu:64 g/mol, O:16 g/mol)

A) 44 B) 25 C) 80 D) 32 E) 68

21. $2O_3(g) \longrightarrow 3O_2(g)$ tepkimesine göre 25 litre O_3 gazının kısmen O_2 gazına dönüşmesi sonucunda toplam gaz hacmi, aynı şartlarda 30 litre oluyor.

Buna göre O_3 gazının % kaçı O_2 gazına dönüşmüştür?

A) 10 B) 90 C) 40 D) 20 E) 60

22. $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ tepkimesine göre toplam hacimdeki azalma 4,8 litre olmaktadır.

Başlangıçta N_2 ve H_2'den eşit hacimde alındığına göre aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğru olur?

I. Tepkimede 2,4 L N_2 harcanır.
II. Tepkimede 7,2 L H_2 harcanır.
III. Tepkimede 4,8 L NH_3 oluşur.

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

23. $XO_2 + Y(OH)_2 \longrightarrow YXO_3 + H_2O$ tepkimesinde 6,4 gram XO_2 ile 7,4 gram $Y(OH)_2$ artansız tepkimeye girmekte ve 12 gram YXO_3 oluşmaktadır.

X ve Y'nin atom kütleleri hangi seçenekte doğru verilmiştir? (O:16 g/mol)

	X	Y
A)	64	12
B)	32	40
C)	12	74
D)	40	32
E)	12	64

24. $2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$ tepkimesi ile ilgili

I. Tepkime homojendir.
II. Tepkime süresince kaptaki atom sayısı azalır.
III. Eşit mollerde CO ve O_2 alınırsa O_2 gazının %50'si artar.

ifadelerden hangisi veya hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

25. $N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$

tepkimesine göre 20 litre N_2 ve 30 litre O_2'den en fazla kaç litre NO_2 gazı elde edilir?

A) 40 B) 30 C) 25 D) 20 E) 15

26. $2X + Y_2O_3 \longrightarrow X_2O_3 + 2Y$ tepkimesine göre; 5,4 gram X ile 16 gram Y_2O_3 tepkimeye girmekte ve 10,2 gram X_2O_3 oluşmaktadır.

X ve Y'nin atom kütleleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

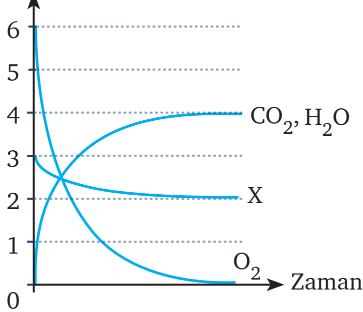
	X	Y
A)	56	52
B)	27	52
C)	27	56
D)	56	27
E)	52	27

27. 3 gram magnezyum ile 20 gram brom tepkimeye girerek $MgBr_2$ oluşturmaktadır.

50 gram magnezyum ve brom karışımı tepkimeye girince 4 gram magnezyum arttığına göre karışımdaki bromun kütlesi nedir?

A) 46 B) 23 C) 40 D) 20 E) 10

28.



Sabit hacimli kapalı bir kapta X maddesi ile O_2 gazının tekimeye girmesi sonucu oluşan H_2O ve CO_2'in mol sayılarının değişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre X maddesinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) C_4H_8 B) C_3H_8 C) $C_3H_8O_2$ D) $C_4H_8O_2$ E) C_4H_8O

29. Eşit kütledeki magnezyum ve oksijen elementlerinden MgO bileşiği elde edilirken 4 gram oksijen artmaktadır.

Buna göre başlangıçtaki Mg kütlesi kaç gramdır? (Mg:24 g/mol, O:16 g/mol)

A) 6 B) 12 C) 24 D) 36 E) 48

30. Eşit kütlelerde C ve H_2 alınarak 84 gram C_2H_4 bileşiği elde ediliyor.

Buna göre

I. Başlangıçta her ikisinden de 42 gram alınmıştır.
II. Karbondan 12 gram artar.
III. Hidrojenden 60 gram artar.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur? (C:12 g/mol, H:1 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

31. SO_3 bileşiği kütlece %40 S atomu içermektedir.

Buna göre SO_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_S}{m_O}\right)$ oranı nedir?

A) 1 B) 1/2 C) 3/2 D) 2/3 E) 2

32. 22 gram N_2O bileşiğinde 14 gram N_2 vardır

Buna göre 42 gram N_2'un yeterli miktardaki O_2 ile birleşmesinden kaç gram NO_2 bileşiği oluşur?

A) 48 B) 84 C) 96 D) 138 E) 196

33. 36 gram Mg ile 36 gram N_2'un reaksiyonundan Mg_3N_2 bileşiği oluşurken 22 gram N_2 artıyor.

Bu bileşikteki elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_{Mg}}{m_N}\right)$ oranı nedir?

A) $\frac{7}{18}$ B) $\frac{18}{7}$ C) $\frac{15}{2}$ D) $\frac{2}{15}$ E) $\frac{3}{2}$

34. XO bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme $\left(\frac{m_X}{m_O}\right)$ oranı $\frac{5}{2}$ dir.

X'in atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (O:16 g/mol)

A) 12 B) 20 C) 36 D) 40 E) 48

35. Endüstride asetilen (C_2H_2);

$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$ reaksiyonu ile elde ediliyor. 20 gram CaC_2 ile 9 gram H_2O tepkimesinden 18,5 gram $Ca(OH)_2$ oluşurken 4 gram CaC_2 artıyor.

Buna göre kaç gram C_2H_2 oluşmuştur?

A) 3 B) 3,5 C) 4,5 D) 6,5 E) 13

36. X_2Y_3 bileşiğinde kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{6}$ dır. X ve Y elementlerinin oluşturduğu diğer bileşikte kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{4}$ tür.

Buna göre, ikinci bileşiğin formülünü bulunuz?

A) XY B) X_2Y C) X_4Y_3

D) XY_3 E) X_2Y_5

37. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi ya da hangileri çözünme-çökelme tepkimesidir?

I. $NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(k)$

II. $2KI(suda) + Pb(NO_3)_2(suda) \longrightarrow PbI_2(k) + 2KNO_3(suda)$

III. $4Fe(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(k)$

IV. $Zn(k) + CuSO_4(suda) \longrightarrow ZnSO_4(suda) + Cu(k)$

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) III ve IV E) II ve III

38. Aşağıdaki tepkimelerin hangisi nötralleşme tepkimesidir?

A) $NH_3(g) + HCl(g) \longrightarrow NH_4Cl(k)$

B) $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$ + ısı

C) $2NO(g) + O_2(g)$ + ısı $\longrightarrow 2NO_2(g)$

D) $H_2SO_4(suda) + Ca(OH)_2(suda) \longrightarrow CaSO_4(suda) + 2H_2O(s)$

E) $2H_2O(s)$ + elektrik enerjisi $\longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

39. $H_2SO_4(suda) + Mg(OH)_2(suda) \longrightarrow Y(suda) + 2H_2O(s)$

$HCl(suda) + KOH(suda) \longrightarrow X(suda) + H_2O(s)$

Yukarıda verilen tepkimelerle ilgili

I. Çözünme tepkimeleridir.

II. X ve Y tuzdur.

III. HCl ve H_2SO_4 asittir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

40 ve 41. soruları aşağıdaki metne ve ilgili tabloya göre cevaplayınız.

Maddelerin oksijen gazı ile tepkimeye girmesine yanma denir. Yanma, hızlı yanma veya yavaş yanma şeklinde gerçekleşebilir. Hızlı yanma çok hızlı bir şekilde gerçekleşir ve hızlı yanmada alev oluşur, yavaş yanma ise hızlı yanmaya göre daha uzun bir süreçte gerçekleşir ve hızlı yanmanın aksine alev oluşmaz.

Onur yanma olayını gözlemlemek için Mg metalinden 12, 24 ve 36 gram alıyor ve her parçayı ayrı ayrı kapalı kaplarda yakıyor. Elde ettiği beyaz tozu tartarak aşağıdaki sonuçları elde ediyor.

Başlangıçta alınan Mg kütlesi (g)	Yanma sonrası kütle (g)	Kütledeki artış (g)
12	20	8
24	40	16
36	60	24

40. Tablodaki verilerden yararlanarak Mg ve O_2 elementlerinin kütlece birleşme grafiğini çizerek Mg ile O_2'in kütlece birleşme oranını bulunuz.

41. Onur yukarıdaki deneyi gerçekleştirirken iki faktöre çok dikkat ediyor. Bu faktörler aşağıda belirtilmiştir.

I. Üç farklı kütlede Mg metali alınıyor,

II. Aynı ortamda aynı deney gerçekleştiriliyor.

Deneyin sonunda Onur kimyanın temel kanunlarından hangilerini ispatlayabilir? "Evet" ya da "Hayır" cevabını işaretleyiniz.

Temel Kanun	Evet	Hayır
Kütlenin Korunumu Kanunu		
Sabit Oranlar Kanunu		
Katlı Oranlar Kanunu		

42 ve 43. soruları aşağıdaki metne ve ilgili tabloya göre cevaplayınız.

Sude ise yanmayı gözlemlemek için 12, 24 ve 48 gram karbon örneklerini alıyor oksijence fakir ve zengin iki ortamda kapalı kaplarda bu örnekleri farklı sürelerde yakıyor. Elde ettiği verileri iki ayrı tablo hâlinde kaydediyor.

I. Bileşik

Başlangıçta alınan C kütlesi (g)	Yanma sonrası kütle	Kütledeki artış
12	28	16
24	56	32
48	112	64

II. Bileşik

Başlangıçta alınan C kütlesi (g)	Yanma sonrası kütle	Kütledeki artış
12	44	32
24	88	64
48	176	128

42. Tablolardaki verilerden yararlanarak C ve O_2'in kütlece birleşme grafiğini çizerek aynı miktardaki karbon ile birleşen oksijen kütleleri arasındaki oranı bulunuz.

43. Sude, deneyi gerçekleştirirken iki faktöre çok dikkat ediyor. Bu faktörler aşağıda belirtilmiştir.

I. Üç farklı kütlede C örneği alınıyor,

II. Aynı ortamda aynı deney gerçekleştiriliyor.

Deneyin sonunda Sude, kimyanın temel kanunlarından hangilerini ispatlayabilir? "Evet" ya da "Hayır" cevabını işaretleyiniz.

Temel Kanun	Evet	Hayır
Kütlenin Korunumu Kanunu		
Sabit Oranlar Kanunu		
Katlı Oranlar Kanunu		

2. ÜNİTE KARIŞIMLAR





ANAHTAR KAVRAMLAR

* Adi Karışım
* Aerosol
* Çözücü
* Çözünen
* Çözünme
* Damıtma
* Derişim
* Diyaliz
* Emülsiyon
* Heterojen Karışım
* Homojen Karışım (Çözelti)
* Koligatif Özellik
* Kolloid
* Kristallendirme
* Özütleme (Ekstraksiyon)
* ppm
* Süspansiyon
* Süzme
* Yüzdürme (Flotasyon)

Dünyaca ünlü fotoğraf sanatçımız Faruk Akbaş tarafından Isparta'nın Keçiborlu ilçesine bağlı Kuyucak köyünde çekilmiş olan yandaki fotoğraf lavanta bahçelerine aittir.

Kuyucaklılar az su ile kıraç arazide yetişebilen lavanta bitkisini arazilerine dikmeye başladıklarından bu yana bölge turist akınına uğramaktadır. Türkiye'de ekonomik anlamda lavanta üretimi yalnızca Isparta bölgesinde yapılmaktadır.

Mitolojide Artemis'in kutsal bitkisi sayılan lavanta tarih bayunca pek çok alanda kullanılmıştır. Lavantadan elde edilen uçucu yağlar kozmetik ve parfümeride, ilaç endüstrisinde ve aromaterapide kullanılmaktadır. Lavantada olduğu gibi doğada pek çok madde karışımlar hâlinde bulunmaktadır ve insanlar bu karışımları çeşitli yöntem ve tekniklerle ayırmaktadır.

Bölümler



HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR



AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

ÜNİTEYE BAŞLARKEN

1. Maddelerin birçoğu doğada karışımlar hâlinde bulunur. Örneğin deniz bir karışımdır.

Aşağıdaki tabloda verilen madde örneklerinin karşılarına saf madde mi, karışım mı olduğunu yazınız.

Madde Örneği	Saf Madde / Karışım
Süzülmüş deniz suyu	
Deniz yosunundan elde edilen azot	
Balıklardan elde edilen omega 3 yağ asidi	
Deniz altındaki kayalıklar	

2. Aşağıdaki tabloda verilen karışımların karşılarına homojen mi, heterojen mi olduğunu yazınız.

Karışım	Homojen / Heterojen
Kolonya	
Süt	
Hava	
Türk kahvesi	
Şerbet	
Salata	
Ayran	

3. Aşağıda verilen karışımlarla uygun ayırma yöntemini eşleştiriniz.

I. Demir tozu-talaş	( ) a) Özkütle farkı ile ayırma
II. Demir-bakır alaşımı	( ) b) Buharlaştırma ile ayırma
III. Zeytinyağı-su	( ) c) Mıknatısla ayırma
IV. Tuz-su	( ) ç) Süzme
V. Kum-su	( ) d) Erime noktası farkı ile ayırma

4. Aşağıdaki tabloda verilen yargıların homojen karışıma mı, heterojen karışıma mı ait olduğunu yazınız.

Yargı	Homojen karışım / Heterojen karışım
Karışan maddeler gözle görülür.	
Karışımın üst tarafı ile alt tarafı arasında yoğunluk farkı görülür.	
Süzgeç kâğıdından geçer.	
Tek madde gibi görülür.	
Beklenirse çökelti oluşmaz.	
Bulanıktır.	

5. Aşağıda verilen görselleri homojen ve heterojen olarak belirtiniz.



....



....

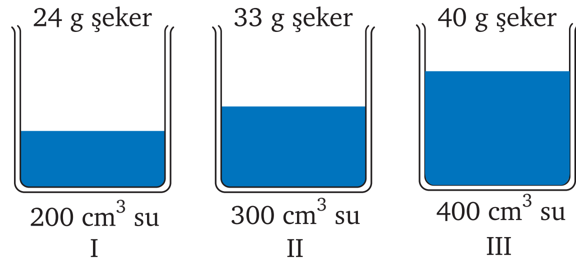


....



....

6. Aşağıdaki çözeltileri seyreltikten derişiğe doğru sıralayınız.



1. BÖLÜM: HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLAR

- KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI
- ÇÖZÜNME SÜRECİ
- ÇÖZÜNMÜŞ MADDE ORANLARINI BELİRTEN İFADELER
- ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ



NELER KAZANILACAK? Karışımlar niteliklerine göre sınıflandırılırken

a) Homojen ve heterojen karışımların ayırt edilmesinde belirleyici olan özellikler açıklanacak,
b) Homojen karışımların çözelti olarak adlandırıldığı ve günlük hayattaki çözelti örnekleri öğrenilecek,
c) Heterojen karışımlar, dağılan maddenin ve dağılma ortamının fiziksel hâline göre belirlenecek,
ç) Karışımlar çözünenin (dağılanın) tanecik boyutu esasına göre sınıflandırılacaktır.

2.1.1. KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI



Görsel 2.1.1: Akarsu, toprak ve hava karışımdır.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Aynı cins taneciklerden (atom, molekül...) oluşan maddelere saf madde denir. Saf maddeler hâl değişim anında heterojen görüntüye sahip olabilir. Homojen görüntüye sahip maddelerin hepsi saf değildir. Elementler, bileşikler ve çözeltiler homojendir.



Görsel 2.1.2: Sahile vuran köpükler heterojen karışımdır.

Maddeler doğada genellikle karışımlar (saf olmayan maddeler) hâlinde bulunur. Görsel 2.1.1'deki su, toprak, hava karışımlara örnek verilebilir. Günlük hayatta kullanılan şurup, kolonya, tuzlu su, alaşımlar, seramik, cam ve bazı plastikler de karışımdır.

Saf maddeler farklı oranda karıştırılarak istenilen özellikte karışımlar oluşturulabilir. Karışım oluşturmadaki temel şart karıştırılan maddelerin kimyasal tepkimeye girmemesidir. Karışımların içindeki istenilen maddeler fiziksel yöntemlerle ayrılarak saf maddeler elde edilebilir.

İki veya daha fazla saf maddenin kendi kimliğini koruyacak şekilde rastgele oranlarda birleşmesiyle oluşan madde topluluğuna **karışım** denir. Karışımı oluşturan saf maddelere **bileşen** denir. Bileşen maddeler element veya bileşik olabilir. Karışımlar oluşurken bileşenler arasında kimyasal bağ oluşmaz. Bileşenlerin kimyasal özellikleri değişmezken karışımın kaynama noktası ve erime noktası gibi fiziksel özellikleri değişiklik gösterebilir. Örneğin saf suyun 1 atmosfer basınçta kaynama noktası 100 ^{o}C iken tuzlu suyun kaynama noktası 100 ^{o}C'tan yüksektir.

Karışımlar görünüş olarak birbirinden farklı olabilir. Hava saydamdır, toprak gibi bazı karışımlar ise değildir. Deniz suyu tek fazlı (homojen), hava ve kum ile karışarak beyaz köpükler hâlinde sahile vuran dalgalar çok fazlı (heterojen) karışıma örnektir (Görsel 2.1.2).

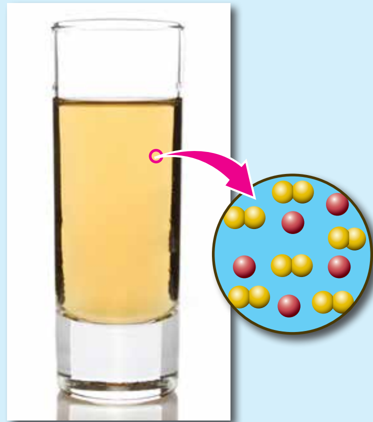
Karışımların Özellikleri

1. Saf değildir.
2. Belirli formülleri yoktur.
3. Farklı kimyasal türler (atom, molekül, iyon) içerir.
4. Karışımı oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmez.
5. Karışımı oluşturan maddelerin miktarları arasında belirli bir oran yoktur. Her oranda karışabilir.
6. Karışımlar fiziksel yollarla oluşur ve bileşenlerine fiziksel yollarla ayrılır.
7. Karışımın fiziksel özellikleri karışanların oranına bağlı olarak değişir (erime noktası, kaynama noktası, öz kütle...).
8. Karışımların kütleleri bileşenlerin kütleleri toplamına eşittir fakat karışımın hacmi bileşenlerin hacimleri toplamına eşit olmayabilir.

Karışımlar fiziksel görünüşlerine göre homojen veya heterojen olarak sınıflandırılabilirler.

Karışımlar

Homojen Karışımlar (Çözeltiler)

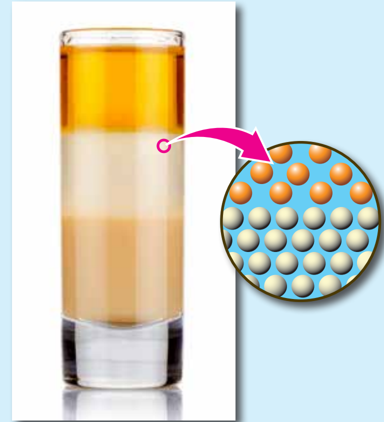


Görsel 2.1.3: Homojen karışım

Bileşenleri birbiriyle tamamen karışan, tek faz gibi görünen karışımdır (Görsel 2.1.3).

- Her yerinde aynı özelliği gösterir.
- Homojen karışımı oluşturan bileşenler karışımda eşit dağıldığı için karışım tek faza sahiptir. Tek madde gibi görünür.
- Homojen karışımların bileşenleri çıplak gözle görülemez.
- Homojen karışıma hava, şekerli su, yağmur suyu, sirke ve bazı alaşımlar örnek olarak verilebilir.

Heterojen Karışımlar



Görsel 2.1.4: Heterojen karışım

Bileşenleri birbiriyle tamamen karışmayan, birden fazla faz içeren karışımdır (Görsel 2.1.4).

- Her yerinde aynı özelliği göstermez.
- Heterojen karışımı oluşturan bileşenler karışımda eşit dağılmadığı için karışım birden fazla faza sahiptir. Genellikle birden fazla madde olduğu görülür ve kolayca ayırt edilebilir.
- Bileşenler gözle veya çeşitli görüntüleme yöntemleriyle ayırt edilebilir.
- Heterojen karışıma kumlu su, duman, sis, yağlı su, çorba, salata ve toprak örnek olarak verilebilir.



Görsel 2.1.5: Süzülmüş çay homojen karışımdır.



Görsel 2.1.6: Süzülmemiş bitki çayı heterojendir.

HOMOJEN VE HETEROJEN KARIŞIMLARIN AYIRT EDİLMESİNDE BELİRLEYİCİ ÖZELLİKLER

Homojen Karışımların Özellikleri

- Bekletildiğinde çökelti oluşmaz.
- Gaz ve sulu çözeltileri süzgeç kâğıdından geçer.
- Gaz ve sulu çözeltileri genellikle saydamdır.
- Katı, sıvı ve gaz hâlde olabilir.

Homojen karışımlar çözelti olarak adlandırılır. Günlük hayatta tuzlu su, süzülmüş çay (Görsel 2.1.5), şerbet, kolonya, hava, bronz (tunç) çözeltiye örnek olarak verilebilir.

Heterojen Karışımların Özellikleri

- Çoklu madde görüntüsü vardır (Görsel 2.1.6).
- Karışan maddeler dışarıdan fark edilebilir.
- Bekletildiğinde çökelti oluşturabilir.
- Süzgeç kâğıdından geçemeyebilir.
- Genellikle bulanık görüntüye sahiptir.
- Katı, sıvı ve gaz hâlde olabilir.

Heterojen karışımlara süzülmemiş bitki çayı, benzin-su, ayran, Türk kahvesi, meyve salatası örnek olarak verilebilir.

HETEROJEN KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

Heterojen karışımlar dağılan ve dağıtıcı faz olmak üzere iki fazdan oluşur. Karışımı oluşturan maddelerden biri diğerinin içinde dağılıyorsa bu maddeye **dağılan madde (dağılan faz)**, diğer maddeye **dağıtıcı madde (dağıtıcı faz)** denir. Dağıtıcı madde katı, sıvı veya gaz hâlde olabilir. Örneğin çamurlu suda, su dağıtıcı madde; toprak dağılan maddedir. Dağıtıcı madde olan su sıvı, dağılan madde olan toprak katıdır.

Heterojen karışımlar dağılan maddenin ve dağılma ortamının fiziksel hâline göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.



Adi karışımlar



Görsel 2.1.7: Tahıl karışımı adi karışımlara örnektir.

Genellikle katıların oluşturduğu heterojen karışımlara **adi karışımlar** denir. Örneğin kükürt -demir tozu, kum-çakıl veya nohut-mercimek gibi karışımlar adi karışımlardır (Görsel 2.1.7).

Emülsiyon



Görsel 2.1.8: Yağ-sirke karışımı emülsiyondur.

Farklı sıvıların çözünmeden heterojen olarak dağılması ile oluşan karışımlara **emülsiyon** denir. Oluşan karışımlar bulanıktır, bekletildiklerinde yoğunluklarına göre ayrışırlar. Su-zeytinyağı, mazot-su, benzin-su, benzen-su, cıva-su, eter-su, süt, CCl_4-su, mayonez, yağ-sirke emülsiyona örnek verilebilir (Görsel 2.1.8).

Süspansiyon



Görsel 2.1.9: Türk kahvesi süspansiyondur.

Birbiri içinde çözünmeyen katı sıvı karışımlara **süspansiyon** denir. Oluşan karışımlar saydam değildir, bekletildiğinde katı ve sıvı kısımlara ayrılır. Süspansiyonlara Türk kahvesi, naftalin-su, nişasta-su, ayran, çorba, kan, çamurlu su örnek verilebilir (Görsel 2.1.9).

Aerosol



Görsel 2.1.10: Bulut aerosoldür.

Katı ya da sıvının gaz ortamda dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **aerosol** denir. Aerosole; spreyler (deodorant, böcek ilaçları...), sis kümesi, duman, tozlu hava, köpük, bulut örnek verilebilir (Görsel 2.1.10).

Kolloid



Görsel 2.1.11: Çözelti ve kolloidde ışığın saçılması

Dağılan maddenin dağıtıcı madde içerisinde asılı kalmasıyla oluşan heterojen karışımlara **kolloidal karışımlar** denir. Kolloidlerde, dağılan madde çıplak gözle görülmez ancak mikroskopla görülebilir.

Kolloidlerden ışın demeti geçerken ışınların saçılmasından dolayı parçacıklar net olarak görülebilir. Ancak çözeltiden ışın demeti geçerken net görülmez (Görsel 2.1.11). Duman ve sis, havada asılı bulunan kolloidal parçacıkların ışığı saçılıma uğratmasından ileri gelir.

Aerosoller, emülsiyonlar ve süspansiyonların büyük çoğunluğu kolloiddir. Kolloidlere duman, sis, köpük, kan serumu, süt, krema, renkli cam, boya, çırpılmış yumurta, jöle örnek verilebilir.

Dağılan ve dağıtıcı maddelerin fiziksel hâline göre farklı türde kolloidler Tablo 2.1.1'de verilmiştir.

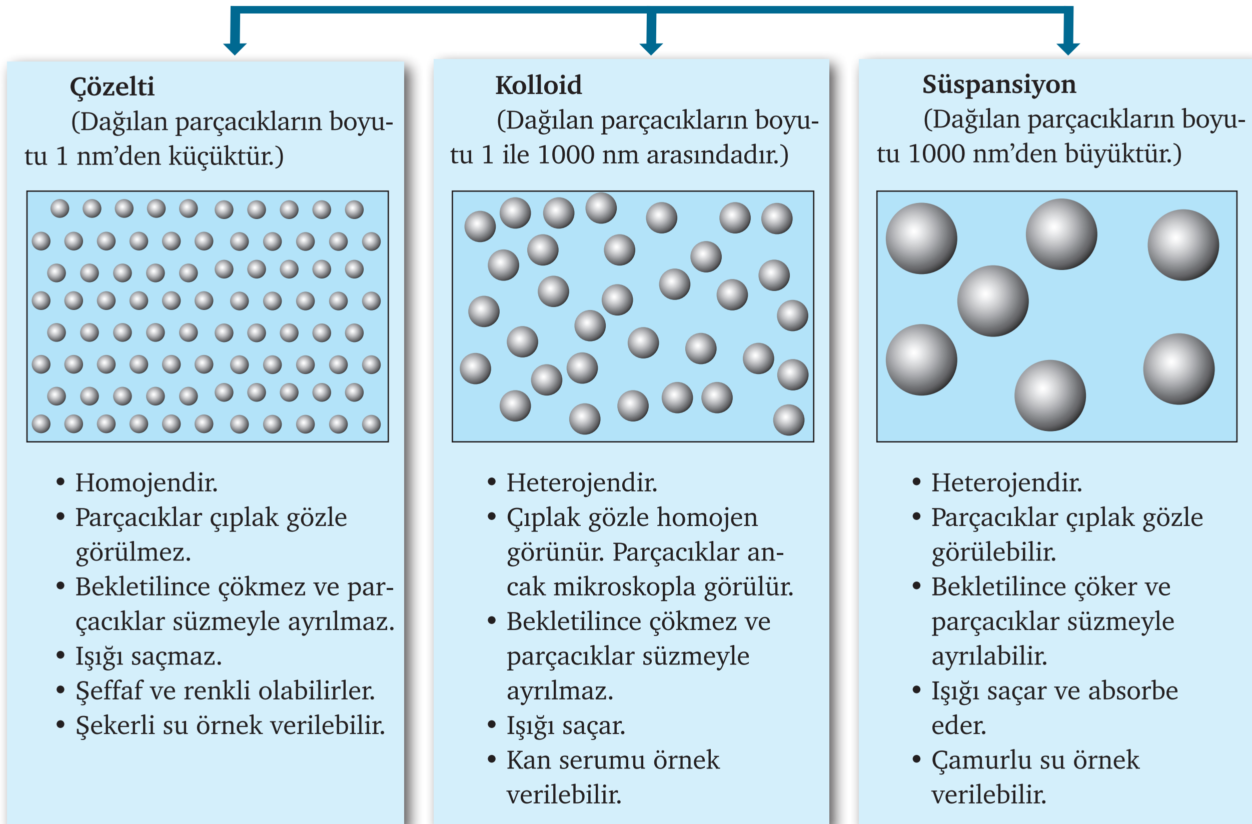
Tablo 2.1.1: Dağıtıcı ve Dağılan Maddenin Fiziksel Hâline Göre Kolloid Örnekleri

Dağıtıcı Madde	Dağılan Madde	Örnek
Katı	Katı	Mücevher taşları, inci, kırmızı cam
Katı	Sıvı	Peynir, tereyağı, jöle, merhem, denizanası
Katı	Gaz	Ekmek, ponza taşı, lav
Sıvı	Katı	Mürekkep, boya, yapıştırıcı
Sıvı	Sıvı	Yağlı su, benzin-su, süt, mayonez
Sıvı	Gaz	Sabun köpüğü, çırpılmış yumurta ve krem şanti
Gaz	Katı	Toz, duman
Gaz	Sıvı	Sis, bulut, buhar

KARIŞIMLARIN ÇÖZÜNENİN TANECİK BOYUTUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Karışımları görünüşlerine göre sınıflandırmak her zaman kolay değildir. Bazı karışımların homojen mi heterojen mi olduğuna yalnızca gözle bakarak karar vermek mümkün değildir. Ayrıca günümüzde görüntüleme tekniklerindeki gelişmeler daha önceki yıllarda homojen kabul edilen bazı karışımların heterojen olduğunu göstermiştir.

Karışımın çözelti olup olmadığının anlaşılması için mikroskopla tanecik boyutu ölçülür. Karışımlar çözünenin (dağılanın) tanecik boyutuna bağlı olarak farklı özelliklere sahiptir. Çözünenin tanecik boyutuna göre karışımlar çözelti, kolloid ve süspansiyon olarak üçe ayrılır.





BİLİYOR MUSUNUZ?

Nanometre (nm) metrenin milyarda biridir. Atom ve molekül gibi gözle görülemeyen parçacıkları ölçmek için kullanılır.

1 nanometre (nm) = 10^{-9} metre (m) = 10^{-7} santimetre (cm)



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki yapılandırılmış gridde (yapılandırılmış kareler) bazı karışımlar verilmiştir.

Bu karışımlar için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1 Tuzlu su	2 Çamurlu su	3 Duman
4 Maden suyu	5 Hava	6 Şekerli su
7 Gazoz	8 Kolonya	9 Zeytinyağlı su
10 Deodorant	11 Deterjan köpüğü	12 Meyve salatası

Yukarıdaki tabloda verilen karışımları aşağıda yazılan başlıklara göre sınıflandırınız

1. Homojen karışımdır:..

2. Heterojen karışımdır:...

3. Süspansiyondur:...

4. Emülsiyondur:..

5. Aerosoldür:..

6. Kolloiddir:...

7. Aşağıdakilerden hangisi çözelti değildir?

A) Maden suyu B) Fizyolojik Serum C) Amalgam D) Duman E) Kolonya

8.

I. Süt
II. Kan
III. Hava
IV. Mayonez
V. Etil alkol-Su

Yukarıda verilen maddelerden hangileri homojen karışımdır?

A) I ve III B) III ve V C) I, II ve III D) I , II ve IV E) II, IV ve V

NELER KAZANILACAK? **Çözünme süreci moleküler düzeyde açıklanırken**

a) Tanecikler arası etkileşimlerden faydalanılarak çözünme açıklanacak,
b) Çözünme ile polarlık, hidrojen bağı ve çözücü-çözünen benzerliği ilişkilendirilecek,
c) Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yapılacak,
ç) Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılacaktır.

2.1.2. ÇÖZÜNME SÜRECİ

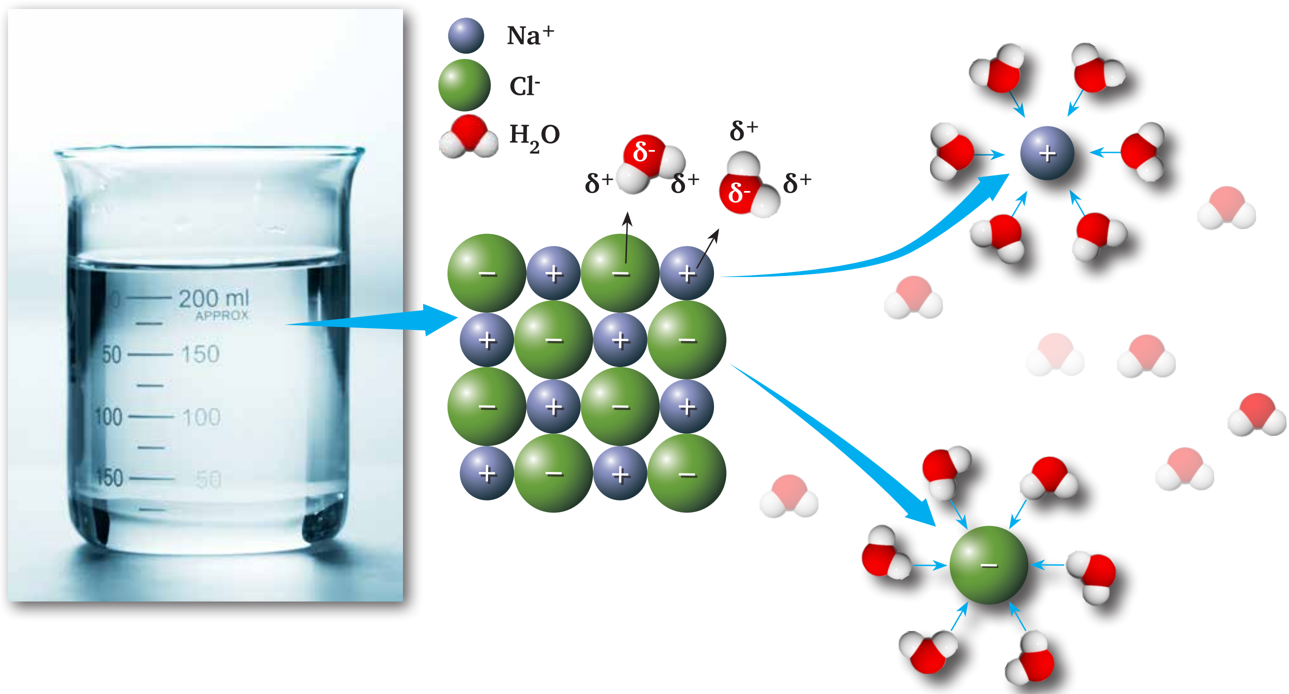
Bir maddenin başka bir madde içinde atom, iyon ve moleküler düzeyde dağılarak homojen karışım oluşturmasına **çözünme,** elde edilen karışıma **çözelti** denir.

Çözelti içinde genellikle miktarı fazla olan madde çözücü (çözen), miktarı az olan madde çözünendir. Örneğin tuzlu suda su çözücü (çözen), tuz çözünendir.

Su iyi bir çözücü olmasına rağmen pek çok madde suda çözünmez. Ancak suda çözünmeyen bu maddeler uygun çözücülerde çözünebilir. Oje asetonda, yağlı boya tinerde, zift gaz yağında, yağ lekeleri benzinde çözünür. İyot suda çözünmez, karbon tetraklorürde (CCl_4) çözünür. Maddelerin farklı çözücülerde çözünmesinin nedeni moleküler düzeyde açıklanabilir.

Maddelerin birbiri içinde çözünmesi için benzer molekül içi kuvvetler içermesi gerekir. Çözünen madde çözücüye eklendiğinde çözünen madde tanecikleri ile çözücü tanecikleri etkileşime girebilir.

Katı madde sıvının içinde çözündüğünde çözünen tanecikler ile çözücü tanecikler arasındaki etkileşim güçlüdür. Bunun sonucunda katı tanecikleri birbirinden ayrılır ve çözücü molekülleriyle çevrelenmiş olarak çözeltiyi oluşturur (Görsel 2.1.12).



Görsel 2.1.12: Yemek tuzunu oluşturan Na^+ ve Cl^- iyonlarının H_2O molekülleri tarafından çevrelenmesi

Çözünme üç aşamada gerçekleşen bir süreçtir (Görsel 2.1.13).

1. Çözünenin kendi tanecikleri arasındaki etkileşimler zayıflar (Görsel 2.1.13.a).
2. Çözücü tanecikleri çözünen taneciklere yer açmak için birbirinden ayrılır (Görsel 2.1.13.a).

Bu iki olay da enerji gerektirir. Gereken enerji çözünen ve çözücü taneciklerinin kendi arasındaki etkileşimlerini yenmek için kullanılır.

3. Kimyasal türler arasındaki etkileşimlerin gücüne bağlı olarak çözünen ve çözücü tanecikleri arasında yeni etkileşimler oluşur. Yeni etkileşimler oluşurken genellikle enerji açığa çıkar (Görsel 2.1.13.b).

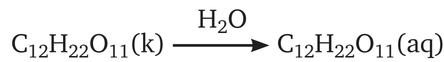
İyonik bir katı olan yemek tuzunun çözünmesi sürecinde (Görsel 2.1.12) Na^+ ve Cl^- iyonları birbirinden uzaklaşarak çözücü olan H_2O molekülleri tarafından çevrelenir. İyonik bir katı iyonlarına ayrışarak çözünür. İyonik bileşiklerin çözelti içinde iyonlarına ayrışması bu çözeltilerin elektriği iletmesini sağlar. Bu nedenle iyonik bileşiklerin çözeltileri elektrolittir. Birçok iyonik bileşik tamamen iyonlarına ayrışır.

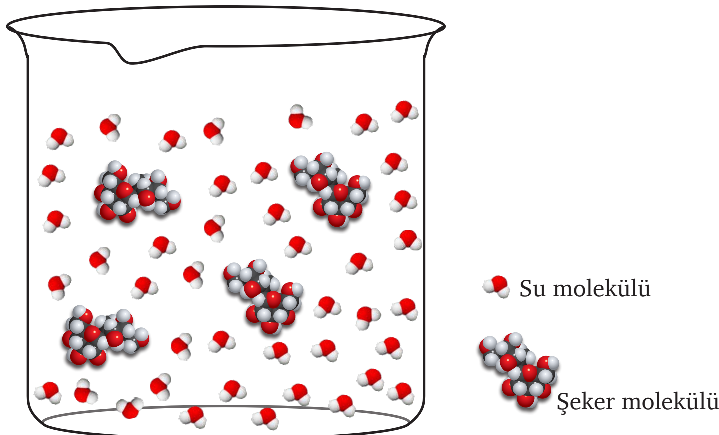

$$NaCl(k) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

Bazı bileşikler çözünür ancak kısmen iyonlarına ayrışır. Bileşik kısmen iyonlarına ayrıştığı için çözelti elektriği zayıf iletir. Örneğin sirke çözeltisindeki asetik asit (CH_3COOH) kısmen iyonlarına ayrışır.


$$CH_3COOH(s) \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

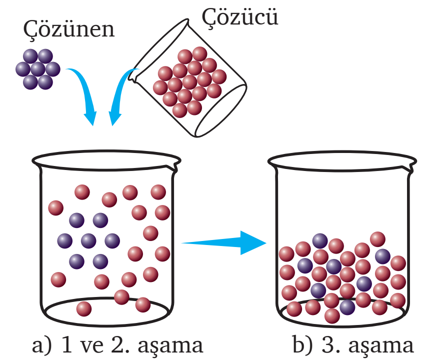
Şeker ($C_{12}H_{22}O_{11}$) gibi moleküler hâlde çözünen bileşiklerin çözeltilerinde, çözünen madde tanecikleri bağımsız moleküllerdir. Moleküller iyonlarına ayrışmadığı için bu çözeltiler elektrolit değildir (Görsel 2.1.14).


$$C_{12}H_{22}O_{11}(k) \xrightarrow{H_2O} C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$$



Görsel 2.1.14: Şeker moleküllerinin suda çözünmesi

Bir maddenin diğer bir madde içinde çözünmesi, çözücü ve çözünen tanecikleri arasındaki etkileşimlerle ilgilidir.



Görsel 2.1.13: Çözünme süreci

BİLİYOR MUSUNUZ?

Çözünen taneciklerinin su molekülleri tarafından sarılmasına **hidratasyon**, çözünen taneciklerinin su dışında başka bir çözücü molekülleri tarafından sarılmasına **solvatasyon** denir.

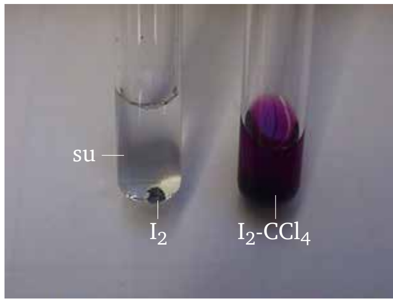
BİLİYOR MUSUNUZ?

Tek yönlü ok ($\longrightarrow$) tepkimenin tek yönlü olduğunu gösterir.

Çift yönlü ok ($\rightleftharpoons$) tepkimenin her iki tarafada gerçekleşebileceğini gösterir.



Görsel 2.1.15: Yağ-su karışımı



Görsel 2.1.16: I_2 suda çözünmez CCl_4 te çözünür.

ÇÖZÜNME VE POLARLIK

Su polar bir sıvıdır. Su gibi polar sıvılar pek çok iyonik ve polar kovalent bileşikler için iyi bir çözücüdür. NaCl gibi iyonik maddenin iyonları su gibi polar kovalent maddenin dipolleri tarafından elektrostatik olarak çekilir. Bu çekim kuvveti, iyonu kristalden uzaklaştırarak çözeltiye geçmesini sağlar. Oluşan iyon-dipol etkileşimi oldukça güçlü olduğundan iyonik kristalin polar kovalent bileşik olan su içinde çözünmesini sağlar.

Genellikle polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür. Yapı olarak birbirine benzeyen maddeler genellikle birbiri içinde çözünür. Kısaca **benzer, benzeri çözer** kuralı çözünürlüğün temel kurallarından biridir.

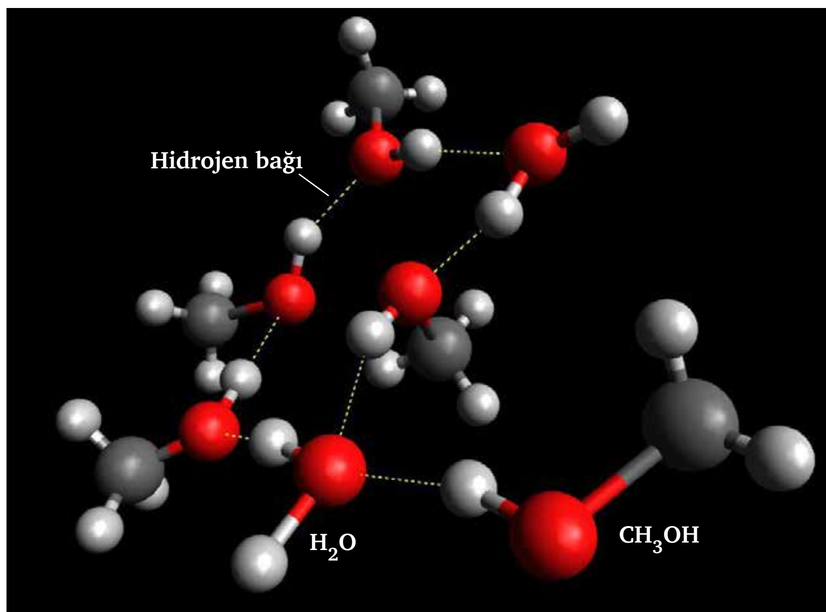
Apolar moleküller arasındaki çekim kuvvetleri London kuvvetleridir (indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol). Bazı polar moleküller arasında dipol-dipol etkileşimleri yanında hidrojen bağları da bulunabilir.

Apolar ve polar moleküller genellikle birbirleriyle karışmaz. Örneğin apolar CCl_4 polar bir madde olan su içinde çözünmez. Çünkü su molekülleri arasındaki çekim kuvveti su ve CCl_4 arasındaki çekim kuvvetinden daha büyüktür. Bu nedenle iki ayrı bileşenden iki fazlı bir sistem oluşur. Benzer şekilde apolar moleküllerden oluşan yağ da polar bileşik olan suda çözünmez ve iki fazlı görünür (Görsel 2.1.15).

Apolar olan I_2 polar olan suda çözünmez, apolar olan CCl_4'de çözünür. I_2 molekülleri arasındaki etkileşmenin tür ve büyüklüğü, CCl_4 molekülleri arasındaki etkileşmenin tür ve büyüklüğüne oldukça yakındır. Böylece I_2-CCl_4 etkileşimi gerçekleşerek I_2 molekülünün CCl_4 ile homojen karışması (çözünmesi) mümkün olur (Görsel 2.1.16).

Metil alkol gibi polar moleküller su ile yüksek oranda karışma gücüne sahiptir. Metil alkol su molekülleri arasında hidrojen bağları etkin olduğu için metil alkol su ile her oranda karışabilir.

Metil alkolün suda çözünmesi sırasında CH_3OH ve H_2O molekülleri hidrojen bağları ile birbirine bağlanırlar (Görsel 2.1.17).



Görsel 2.1.17: CH_3OH ve H_2O molekülleri hidrojen bağları

Metil alkol genellikle apolar çözücüde çözünmez. Metil alkolün bir sıvıda çözünmesi için metil alkol molekülleri arasındaki hidrojen bağına eşit ya da daha büyük bir çekim kuvvetinin etki etmesi gerekir.

Elmas gibi kristal örgülü katılarda atomlar çok güçlü kovalent bağlarla birbirine bağlandığından bunlar hiçbir çözücüde çözünmez (Görsel 2.1.18). Bu tür kristal yapılar çözme işlemiyle bozulmayacak kadar sağlamdır. Bu tür kristallerin kovalent yapısını bozacak güçte bir çözücü-çözünen etkileşmesi yoktur.



Görsel 2.1.18: Elmas-su karışımı

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. Aşağıdaki karışımları tek fazlı ya da çok fazlı olarak belirtiniz.
- Su-zeytinyağı karışımı
- Bekletilmiş ayran
- Yoğurt
- Ayçiçeği yağı
- Deniz suyu
- Süt

2. Aşağıdaki karışımları homojen ya da heterojen olarak belirtiniz.
- Tunç
- Gazoz
- Türk kahvesi
- Deterjan köpüğü
- Sis
- Süt

3. Aşağıdaki moleküllerin verilen çözücülerde (CCl_4, H_2O) çözünüp çözünmeyeceğini, çözünüyorsa etkileşim türünü belirtiniz.

Çözücü / Çözünen	CCl_4	H_2O
HF		
NH_3		
H_2		
BH_3		

2.1.1. ETKİNLİK FARKLI MADDELERİN SUDA ÇÖZÜNMELERİ





Araç ve Gereç

- NaCl
- CCl_4
- C_2H_5OH
- Deney tüpü (3 adet)
- Saf su
- Baget
- Dereceli silindir
- Spatül



Görsel 2.1.19: Farklı maddelerin su ile etkileşimi

ETKİNLİĞİN AMACI

Farklı maddelerin su ile etkileşimlerini gözlemlemek (Görsel 2.1.19).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Deney tüplerinden birine 10 mL CCl_4, birine 10 mL C_2H_5OH diğerine de spatülün ucuyla NaCl konur. Tüplerin üzerine de içinde hangi madde olduğunu belirten etiketler yapıştırılır.
2. Deney tüplerine 10'ar mL su konularak deney tüplerinin ağzı lastik tıpa ile kapatılır.
3. Çözünmeyi hızlandırmak amacıyla deney tüpleri çalkalanır. Bir süre bekletildikten sonra gözlemler not edilir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

Yapılan etkinlikteki gözlemlerinizden yararlanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Çözünen	Çözücü	Çözünenin Polarlığı	Çözücünün Polarlığı	Çözündü/ Çözünmedi	Homojen/ Heterojen
NaCl	H_2O				
C_2H_5OH	H_2O				
CCl_4	H_2O				

1. Çözünen ve çözücü arasındaki etkileşim türünü yazınız.
2. Su yerine farklı çözücüler kullanılırsa çözünmeyen maddenin çözünmesi sağlanabilir mi? Açıklayınız.

KAYNAK



Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanması: http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587556f86fc77034f0bb8b0623e15f720da81ed6017

http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587945eff87227547c5a7301c1500e548b681ed6001

NELER KAZANILACAK?	Çözünmüş madde oranını belirten ifadeler yorumlanırken

a) Çözünen madde oranının yüksek (derişik) ve düşük (seyreltik) olduğu çözeltilere örnekler verilecek,
b) Kütlece yüzde, hacimce yüzde ve ppm-derişimleri (ppm ile ilgili hesaplamalara girilmeden) tanıtılacak,
c) Yaygın sulu çözeltilerde çözünenin kütlece ve hacimce yüzde derişimlerine örnekler verilecek (çeşme suyu, deniz suyu, serum, kolonya, şekerli su),
ç) Kütlece yüzde ve hacimce yüzde derişimleri ile farklı çözeltiler hazırlanacak,
d) Günlük tüketim maddelerinin etiketlerindeki derişime ilişkin verilere dikkat çekilecek,
e) Örnek çözelti hazırlanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılacaktır.

2.1.3. ÇÖZÜNMÜŞ MADDE ORANLARINI BELİRTEN İFADELER



Görsel 2.1.20: Okyanus, hava ve bazı kayalar çözeltidir.

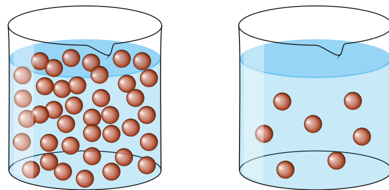
Günlük hayatta karşılaştığımız pek çok madde çözeltidir. Okyanuslar yaklaşık 50 farklı tuz içeren tuz çözeltisi, yeryüzündeki kaya ve minerallerin birçoğu katı çözeltisi, solunan hava gaz çözeltisidir (Görsel 2.1.20). Ayrıca vücuttaki ve hücrelerdeki sıvıların çoğu da çözeltidir.

Çözelti, çözücü ve çözünenden oluşur. Belirli bir miktar çözeltide bulunan madde miktarı konsantrasyon veya derişim olarak ifade edilir. Bir çözeltinin derişimi oldukça önemlidir. Örneğin vücutta su ve elektrolit dengesinin düzenlenmesi için kullanılan serumlardaki maddelerin derişimleri hayati önem taşır.

Vücudun su, tuz ve şeker ihtiyacını karşılayan serumların üzerinde "%5 dekstroz" veya "%30 dekstroz" yazısı görülür (Görsel 2.1.21). %5 dekstroz ve %30 dekstroz çözeltileri karşılaştırılırsa %5'lik seyreltik çözeltiyi, %30'luk derişik çözeltiyi ifade eder. Seyreltik çözelti daha düşük oranda çözünen madde içerirken derişik çözelti daha fazla miktarda çözünen madde içerir.



Görsel 2.1.21: Serum %5 ve %30 dekstroz çözeltisidir.



Görsel 2.1.22: Derişik ve seyreltik çözelti

Bir çözeltinin seyreltik mi yoksa derişik mi olduğu birbirleriyle karşılaştırılarak söylenebilir. Bir çay bardağı çaya 1 adet kesme şeker atıldığında seyreltik, 3 adet kesme şeker atıldığında derişik olur. Farklı bir karşılaştırma 5 adet kesme şekerle yapıldığında bu kez 3 adet kesme şeker atılan çözelti seyreltik olur. Seyreltik ve derişik kavramları karşılaştırılan çözeltiye göre farklılık gösterir (Görsel 2.1.22).



Görsel 2.1.23: Farklı konsantredeki meyve suları

Derişik ve seyreltik çözeltilere günlük hayattan farklı örnekler verilebilir.

Konsantre meyve suları ve meyveli sıvı içecekler karşılaştırıldığında konsantre meyve sularındaki meyve oranı fazla, meyveli sıvı içeceklerde meyve oranı azdır (Görsel 2.1.23). Bu nedenle konsantre meyve suları derişik, meyveli sıvı içecekler seyreltiktir.

Mide asidi seyreltik hidroklorik asit (HCl) çözeltisidir. Asit oranı arttığında derişik HCl çözeltisine dönüşebilir. Midedeki asit oranının artması farklı sağlık sorunlarına neden olabilir. Bu nedenle çözeltideki çözünmüş madde oranlarının bilinmesi oldukça önemlidir. Çözeltideki çözünmüş madde oranları için kütlece yüzde, hacimce yüzde ve ppm gibi ifadeler kullanılabilir.

ÇÖZELTİLERDE DERİŞİM

Bir çözeltinin derişimi,

- Ölçülebilen ve gözlenebilen bir özelliktir.
- Belirli miktar çözücü veya çözelti içindeki madde miktarını belirtir.
- Çeşitli şekillerde (ppm, ppb, kütlece yüzde derişim gibi) ifade edilir.



Görsel 2.1.24: Burun tıkanıklığında NaCl çözeltisi kullanılır.

Kütlece Yüzde Derişim

Sinüs ve burun temizliğinde kullanılan okyanus suyu yaklaşık %5 sodyum klorür içeren bir çözeltidir. Buradaki %5 NaCl, 5 gram NaCl bileşiğinin 95 gram suda çözündüğünü ve çözeltinin kütlesinin 100 gram olduğunu gösterir (Görsel 2.1.24). Kütlece yüzde derişimi endüstri kimyasında, tıpta ve eczacılıkta yaygın olarak kullanılır.

100 gr çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir.

Bir çözeltide çözünen maddenin kütlece yüzdesini hesaplamak için

- Çözünenin kütlesi,
- Çözeltinin kütlesi bilinmelidir.

Yüzde derişim hesaplanırken oran-orantı yöntemi veya aşağıdaki formül kullanılır.

$$\text{Kütlece yüzde derişim} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 100$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

1. 100 gram suda 25 gram şeker çözünmesiyle elde edilen çözeltinin kütlece % derişimi nedir?

- Çözünenin kütlesi: 25 gram
- Çözeltinin kütlesi: 25 + 100 = 125 gram

I. YOL
(Formül kullanılarak)

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

$$\text{Kütlece \%} = \frac{25}{125} \times 100 = 20$$

Kütlece %20'lik şeker çözeltisi

II. YOL
(Oran-orantı kullanılarak)

125 g çözeltide 25 g şeker
100 g çözeltide ?

? = 20 g şeker

2. %40'lık 400 gram tuz çözeltisinde kaç gram tuz çözünmüştür?

- Çözünenin kütlesi: X gram
- Çözeltinin kütlesi: 400 gram

I. YOL

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{Çözünen}}}{m_{\text{Çözelti}}} \times 100$$

$$40 = \frac{x}{400} \times 100 = 160 \text{ gram tuz çözünür.}$$

II. YOL

100 g çözeltide 40 g tuz
400 g çözeltide ?

? = 160 g tuz çözünür.

3. 140 gram şeker ve bir miktar su kullanılarak kütlece %35'lik bir çözelti hazırlanıyor. Buna göre bu çözeltide kullanılan su miktarı kaç gramdır?

- Çözünenin kütlesi: 140 gram
- Çözeltinin kütlesi: 140 + X gram

$$\text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$

$$35 = \frac{140}{140 + X} \times 100 = 260 \text{ g su}$$

4. 160 g su kullanılarak kütlece %20'lik $CaBr_2$ çözeltisi hazırlamak için kaç mol $CaBr_2$ kullanılmalıdır? ($CaBr_2$: 200 g/mol)

- Çözünenin kütlesi: X gram
- Çözeltinin kütlesi: 160 + X gram

$$20 = \frac{X}{160 + X} \times 100$$

$$160 + X = 5X$$

$$X = 40 \text{ gram } CaBr_2$$

$$n = \frac{m}{M_A} \qquad n = \frac{40}{200}$$

$$n = 0{,}2 \text{ mol } CaBr_2$$



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 720 gram suda 80 gram NaCl'ün çözünmesiyle elde edilen çözeltinin kütlece % derişimi nedir?

2. %8'lik 600 gram KCl çözeltisinde çözünen KCl miktarını bulunuz.

3. 25 gram NaOH ve bir miktar su kullanılarak kütlece %5'lik bir çözelti hazırlanıyor. Buna göre bu çözeltide kullanılan su miktarı kaç gramdır?

Hacimce Yüzde Derişim

Sıvı-sıvı çözeltiler hazırlanırken genellikle hacimce yüzde derişim kullanılır. Arabaların radyatör suyuna katılan antifriz iklim koşullarına göre hacimce %33-50 etandiol içerir. Hacimce yüzde çözeltiler hazırlanırken dikkat edilmesi gereken nokta çözelti hacminin çözünen ve çözen hacimleri toplamına eşit olmadığıdır. Örneğin 50 mL etanol 50 mL su ile karıştırıldığında çözeltinin hacmi yaklaşık 96 mL olur. Hacimce %50'lik etanol çözeltisi hazırlanmak istendiğinde 50 mL etanol alınarak hacmi 100 mL 'ye tamamlanır. Hacimce %33'lük etandiol 33 mL etandiolün hacmi 100 mL oluncaya kadar su eklenmesi ile hazırlanır.

Hacimce yüzde derişim aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\text{Hacimce \% derişim} = \frac{\text{çözünenin hacmi (mL)}}{\text{çözeltinin hacmi (mL)}} \times 100$$

$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Hacimce %40'lık 400 mL gliserol çözeltisi nasıl hazırlanır açıklayınız?

$$\text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{gliserol}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

$$40 = \frac{V_{\text{gliserol}}}{400} \times 100$$

$V_{\text{gliserol}} = 160$ mL gliserol alınarak hacmi 400 mL oluncaya kadar su eklenir.

ÇÖZEREK ÖĞRENİN

25 mL etil alkole hacmi 250 mL oluncaya kadar su ekleniyor. Oluşan çözeltinin hacimce yüzde derişimini bulunuz.

ppm (milyonda bir kısım)

Tablo 2.1.2'de havuz suyu analiz raporu görülmektedir. Bu raporda değişken değerler ppm cinsinden verilmiştir. Çözeltilerde çözücü içerisindeki çözünen maddenin miktarı çok küçük olduğunda derişimler genellikle ppm gibi farklı birimlerle ifade edilir.

ppm, çözeltinin milyonda bir çözünen miktarını ifade eder. Derişimi 1 ppm olan bir çözeltide, çözeltinin her 1 milyon (10^6) gramında 1 g çözünen madde olduğunu belirtir. Çözeltinin derişimi farklı bir birime göre ifade edilmek istenirse 1 kg çözeltide 1 mg madde çözünür. Bu durumda

1 ppm = 1 mg/kg'dır.

Tablo 2.1.2: Havuz Suyu Analiz Raporu

Parametreler	Minimum	İdeal	Maksimum
Serbest Klor, ppm	1,0	1,0-3,0	3,0
Bağlı Klor, ppm	0	0	0,2
Brom, ppm	2,0	2,0-4,0	4,0
pH	7,2	7,4-7,6	7,8
Toplam Alkalite, ppm	60	80-120	180
Kalsiyum Sertliği, ppm	150	200-400	500
Siyanürik Asit, ppm	10	30-50	150
Askıda Katı Madde, ppm	300	1000-2000	3000
Demir, ppm	0	0	0,2
Bakır, ppm	0	0	0,3
Sıcaklık, °C	-	25-28	40

Örneğin havuz suyunda maksimum 3 ppm Cl^- iyonu, 1 kg çözeltide (veya suda) 3 mg Cl^- iyonu bulunur.

ppm çok küçük miktarda çözünen maddeleri ifade ettiği için toprak, içme suyu, bazı gıdalar, kimyasallar ve kozmetiklerin analizinde kullanılır.

Günlük hayatta kullandığımız çözeltilerde genellikle kütlece yüzde derişim kullanılır.

Günlük hayatta yaygın olarak kullanılan bazı sulu çözeltilerde çözünen maddenin kütlece yüzde derişimleri Tablo 2.1.3'te verilmiştir.



BİLİYOR MUSUNUZ?

ppm İngilizcede "parts per million" ifadesinin kısaltılmışıdır.

Tablo 2.1.3: Yaygın Kullanılan Çözeltilerin Kütlece veya Hacimce Yüzde Derişimleri

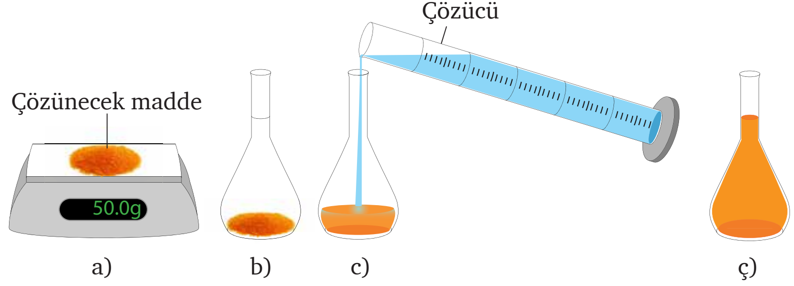
Çözelti	Çözünen Maddenin Kütlece veya Hacimce % Derişimi
Çeşme suyu	%3,9 Cl^-, %7,5 Na^+ ve K^+, %3,8 SO_4^{2-}, %15,2 Mg^{2+}, %31,1 Ca^{2+}, %38,5 HCO_2^- karışımı içerir.
Deniz suyu	%3,5 oranındaki deniz suyunda %55 Cl^-, %30,6 Na^+, %7,7 SO_4^{2-}, %3,7 Mg^{2+}, %1,2 Ca^{2+}, %1,1 K^+, %0,7 (Sr^{2+}, Br^-, C) karışımı içerir.
Serum	İzotonik sodyum klorür çözeltisi %0,9 NaCl, Dekstroz izotonik sodyum klorür çözeltisi %5 dekstroz ve %0,9 NaCl içerir.
Kolonya	Hacimce %80° lik kolonyada, %80 etil alkol (C_2H_5OH) ve %20 su %60° lik kolonyada, %60 etil alkol ve %40 su
Şekerli su	Arıcılıkta kullanılan %65'lik şerbetin 65 gramı şeker ($C_{11}H_{22}O_{11}$) ve 35 gramı sudur.

ÇÖZELTİ HAZIRLAMA

Laboratuvarda kullanılan en yaygın uygulamalardan biri istenilen derişimde çözeltiler hazırlamaktır. Bu işlem için terazi, pipet, beher, erlenmayer, balon joje, dereceli silindir, baget gibi malzemeler kullanılır. Çözelti hazırlanırken aşağıdaki aşamalar izlenir:

- Çözücü ve çözünenin ambalajından yoğunluk, ağırlıkça yüzde, molekül ağırlığı gibi etiket bilgileri incelenir.
- İstenen derişime uygun miktarda çözünen ve çözücü madde miktarı hesaplanır.

- Hesaplanan miktarda çözünen madde tartılır (Görsel 2.1.25.a).
- Tartımı alınan çözünen madde balon joje veya beher gibi ölçülü bir kaba aktarılır (Görsel 2.1.25.b).
- Çözünen madde önce bir miktar saf çözücü ile çözünür (Görsel 2.1.25.c).
- Balon joje ölçü çizgisine kadar çözücü ile doldurulur (Görsel 2.1.25.ç).



Görsel 2.1.25: Çözelti hazırlanması



BİLİYOR MUSUNUZ?

Suyun yoğunluğu (özkütle) 1 g/mL'dir. Matematiksel olarak 1 g/mL ifadesinin payda kısmında 1 rakamının olduğu göz önüne alınırsa ($\frac{1\ g}{1\ mL}$) 1 mL hacimdeki su 1 g kütleye sahiptir. Benzer şekilde 100 mL su 100 gram, 1000 mL (1 L) su 1000 gram (1 kg) gelecektir.

Örneğin kütlece %10'luk 500 g NaOH çözeltisi aşağıdaki şekilde hazırlanır:

Kütlece %10'luk NaOH çözeltisinin 100 gramında 10 gram NaOH, 90 gram su bulunur. Buna göre 500 gram çözeltide 50 gram NaOH, 450 gram su bulunmalıdır.

Bir kap içinde (beher, erlenmayer, balon joje) 50 g NaOH tartılır, üzerine bir miktar su katılarak NaOH'ın çözünmesi sağlanır. Kalan su ilave edilip karıştırılır. (Suyun yoğunluğu d=1g/mL olduğu için 450 gram su yerine 450 mL su dereceli silindirde ölçülebilir.)



ÇÖZEREK ÖĞRENİN

1. 600 gram KNO_3 çözeltisinden aşağıda verilen kütlece % derişimlerde farklı çözeltiler hazırlayınız.

a) %25

b) %40

2. 360 gram KNO_3 ile hazırlanan 600 gram çözeltinin kütlece % derişimini hesaplayınız.

3. 120 gram su ile hazırlanan 600 gram KNO_3 çözeltisinin kütlece % derişimini hesaplayınız.

Günlük hayatta tüketim maddelerinin etiketlerinde bulunan derişimler insan sağlığı, güvenliği ve bilinçli tüketim için oldukça önemlidir.

Giysilerde, gıda ve temizlik maddelerinde, boyalar ve ilaçların üzerinde ürünün içindeki maddelerin derişimlerini gösteren etiketler bulunur (Görsel 2.1.26, 27, 28, 29). Aşağıdaki görsellerde bazı yaygın tüketim maddelerinin etiketlerindeki derişim bilgilerine örnekler verilmiştir.

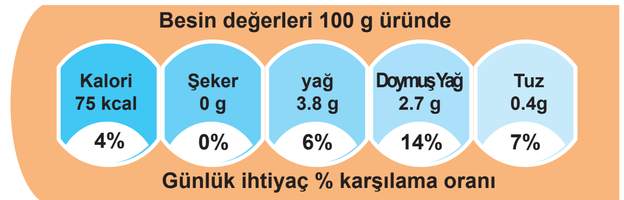




Görsel 2.1.26: Giysilerde bulunan etiketlerdeki derişim yüzdeleri

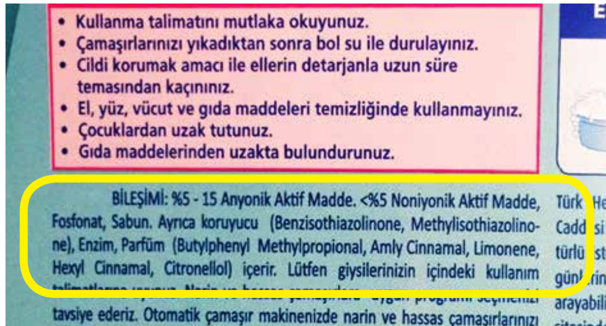


Görsel 2.1.27: Çok amaçlı bir temizleyicide derişim yüzdesi



Besin öğeleri için günlük ihtiyaç değerleri	
Kalori	2000 kcal
Şeker	90 g
Yağ	65 g
Doymuş yağ	20 g
Tuz	6 g

Görsel 2.1.28: Gıda maddesi üzerindeki derişim yüzdeleri



Görsel 2.1.29: Deterjandaki derişim yüzdeleri

e KAYNAK

Örnek Çözelti Hazırlanması

http://www.eba.gov.tr/video/izle/14475eb60e-20463874d018588fc3359a472802d09c001

NELER KAZANILACAK? **Çözeltilerin özellikleri günlük hayattan örneklerle açıklanırken**

a) Çözeltilerin donma ve kaynama noktasının çözücülerinkinden farklı olduğunu ve derişime bağlı olarak değişimi hesaplamalara girmeden açıklanacaktır,

b) Kara yollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan önlemlere değinilecek, bu önlemlerin olumlu ve olumsuz etkileri tartışılacak, sınıf içi tartışmalarda karşıdakini dinlemenin ve görgü kurallarına uygun davranmanın tartışmanın verimliliği üzerindeki etkisi fark edilecektir.



Görsel 2.1.30: Deniz suyu çözelti olduğu için donma noktası düşüktür.



Görsel 2.1.31: Kurbağanın donmamasının nedeni hücreleri içindeki sıvıların çözelti olmasındandır.



Görsel 2.1.32: Uçak kanatlarının alkolle yıkanması

2.1.4. ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

ÇÖZELTİLERİN DONMA VE ERİME NOKTALARI

Yandaki görseller incelendiğinde hava sıcaklığının ne kadar düşük olduğu tahmin edilebilir. Hava sıcaklığı son derece düşük olmasına rağmen (Görsel 2.1.30) deniz suyu neden donmamıştır?

Görsel 2.1.31'de kurbağanın yaşadığı su donduğu hâlde kurbağanın donmamasının nedeni ne olabilir? Bu soruların cevabı çözeltilerin özelliklerinde saklıdır. Çözeltilerin donma noktası saf çözücünün donma noktasından düşük, kaynama noktası saf çözücünün kaynama noktasından yüksektir. Kaynayan suya tuz atıldığında kaynamanın durmasının nedeni de çözeltilerin bu özelliğinden kaynaklanır.

Çözeltilerin bazı fiziksel özellikleri (kaynama noktası, donma noktası...) çözünen madde miktarına ve maddenin tanecik sayısına veya çözeltinin derişimine bağlı olarak değişir. Bu özelliklere **koligatif özellikler** denir. Örneğin saf su 1 atm'de 0 °C'ta donarken 100 gram suya 10 gram NaCI atıldığında donma noktası -6,35 °C'a düşer. Tuz yerine 100 gram suya 10 gram glikoz atılırsa bu kez donma -0,56 °C'a düşer. Tuz çözeltisinin glikoz çözeltisinden daha düşük sıcaklıkta donmasının nedeni tuzun iyonik çözünmesidir. Tuz çözündüğünde sodyum ve klorür (2 tür iyon) iyonlarına ayrışır. Glikoz çözündüğünde (moleküler çözündüğü için) tanecik sayısı (1 molekül) sodyum klorürden az olur.

Benzer şekilde saf su 1 atm basınçta 100 °C'ta kaynarken tuz ilave edildiğinde ilave edilen tuzun miktarına bağlı olarak 100 °C'tan daha yüksek sıcaklıkta kaynar. Çözeltideki tuz ya da glikoz derişimi arttıkça kaynama noktasındaki artma ve donma noktasındaki düşme farkı büyür.

Çözeltilerin koligatif özelliklerine günlük yaşamdan birçok örnek verilebilir. Arabalarda radyatöre konulan antifriz, etandiol (etilen glikol) ve su karışımından oluşan çözeltidir. Antifriz kışın suyun donma noktasını düşürerek motorun zarar görmesini, sıcak havalarda kaynama noktasını yükselterek motorun su kaynatmasını engeller.

Kışın yollara tuz dökülmesinin nedeni yine donma noktasını düşürmektir. Kış aylarında hava alanında ve uçaklarda oluşacak buzlanmayı önlemek için uçak pistleri ve uçak kanatları alkolle yıkanır (Görsel 2.1.32). Alkol suyun donma noktasını düşürerek buzlanmayı belli bir derecenin altına kadar önler. Dondurmalara, çikolata şelalelerine bir miktar tuz ilave edilmesinin nedeni dondurmanın donma noktasını düşürmektir.

KARA YOLLARINDA BUZLANMAYA KARŞI ALINAN ÖNLEMLERİN ETKİLERİ

Kara yollarında buzlanmayı önlemek, kar ve buzu eritmek için sodyum klorür, kalsiyum klorür, pancar suyu, kepek gibi ürünler kullanılır. Ülkemizde bu amaçla en çok tercih edilen ürün sodyum klorürdür. Her kış, kara yollarına yaklaşık 100 bin ton tuz atılır (Görsel 2.1.33). Bu miktar gıda işleme endüstrisi tarafından kullanılan miktarın 10 kat fazlasıdır.

Buzlanmayı önlemek için kullanılan tuz trafik kazalarını önler. Ancak kullanılan tuz buharlaşmadığı ve yok olmadığı için ekolojik sisteme de zarar verir. Tuz suda eriyerek akarsulara ve yer altı sularına karışabilir.

Yer altı sularına sızan tuzlu su insan, hayvan ve bitki sağlığını etkiler. Bitki örtüsü üzerinde yaprak hasarına ve bitkinin ölümüne sebep olabilir. Buzlanmayı önlemek için kullanılan tuz göl ve göletlerin alt kısmında tuzlu su tabakası oluşturarak su bitkileri ve suda yaşayan canlıların besin maddelerini hapsedebilir. Yüksek tuz derişimi suda yaşayan canlıların büyüme, üreme ve hayatta kalmalarını olumsuz etkiler.

Memelilerde ve kuşlarda tuzlu su içmek tuz zehirlenmesine neden olabildiği gibi yol kenarına sıçrayan tuzu tüketen hayvanların ölümüne neden olabilir. Ayrıca tuz topraktan süzülerek ağaçlara ve bitki örtüsüne zarar verebilir.

Tuzun yol açtığı korozyon nedeniyle köprüler ve yollar tahrip olur (Görsel 2.1.34), bu yüzden yenilenen yol çalışmaları ülke ekonomisine de zarar verir.



Görsel 2.1.33: Buzlanmaya karşı yollara tuz dökülmesi



Görsel 2.1.34: Tuzun asfalta verdiği zarar

GELECEĞİN NOBEL ÖDÜLÜ ADAYLARINA

Kara yollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı genellikle çeşitli tuzlar kullanılır. Bu tuzların kara yollarına ve ekolojik sisteme olumsuz etkileri vardır. Kara yollarında ve taşıtlarda buzlanmayı engellemek için kara yollarına ve ekolojik sisteme olumsuz etkileri daha az olan maddeler ile ilgili yeni bir çalışma oluşturunuz.

TARTIŞINIZ

İÇERİK:
Kara yollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan ve alınabilecek önlemlerin olumlu ve olumsuz etkilerini yukarıdaki metinden farklı olarak sınıfınızda aşağıdaki yönerge adımlarını takip ederek tartışınız.

SÜRE: 1 ders saati

TARTIŞMADA DİKKAT EDİLECEK KURALLAR:
Sınıf içi tartışmalarda karşısındakini dinleme ve görgü kurallarına uygun verimli tartışma, araştırma, düşünme, iletişim becerileri

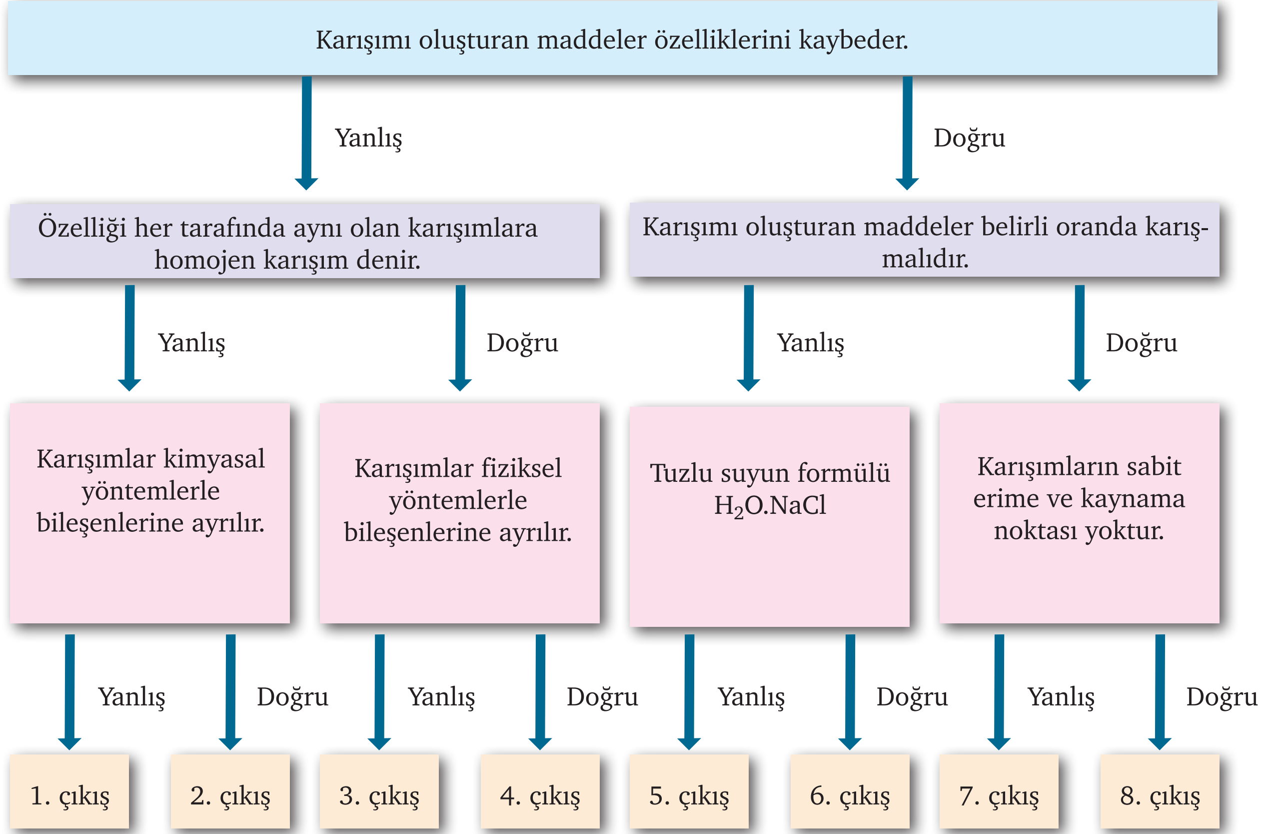
ARAÇ VE GEREÇLER:
Yazılı ve görsel materyaller, ders kitabı

Yönerge:

1. Sınıf iki gruba ayrılır. Birinci gruba buzlanmaya karşı alınan önlemlerin olumlu etkileri, ikinci gruba alınan önlemlerin olumsuz etkileri paylaştırılır.
2. Gruplar 10 dakika seçtikleri konuyla ilgili kendi aralarında tartışır.
3. Tartışma sonunda gruplar birer sözcü seçer. Sözcüler sınıf önünde sırasıyla kendi grubunun fikirlerini sunar.
4. Sözcüler sunum sonrası varsa gruplardan gelebilecek soruları önce dinler, sonra cevaplar.

NELER KAZANILDI?

Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru/Yanlış tipinde ifadeler içeren “Tanılayıcı Dallanmış Ağaç” verilmiştir. **İlk ifadeden başlayarak her doğru ya da yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.**



1. Karışım ile ilgili aklınıza ilk gelen kavramı 30 saniye içinde aşağıdaki boşluklara yazınız.

   Karışım ....
   Karışım ....
   Karışım ....
   Karışım ....
   Karışım ....

2. Ayşe yemekhanede öğle yemeğinde çıkan üzüm hoşafını içtiğinde şekerin çok fazla olduğunu fark ediyor.

   Üzüm hoşafındaki şeker derişimini azaltmak için ne yapmalıdır?

   “Ayşe’nin yaptığı işlemden sonra oluşan çözelti ilk çözeltiye göre daha ....dir.” **cümlesinde verilen boşluğa ne yazılmalıdır?**

3. **Aşağıda bileşimi verilen çözeltilerden hangisinde çözücü ile çözünen arasındaki etkileşim yanlıştır?** ($_{1}H$, $_{6}C$, $_{8}O$, $_{9}F$, $_{19}K$, $_{16}S$, $_{17}Cl$)

Çözücü	Çözünen	Etkileşim
A) H_2O	KCl	İyon-dipol
B) H_2O	HF	Hidrojen bağı
C) CO_2	CCl_4	London
D) H_2O	H_2S	Dipol-dipol
E) H_2O	CH_4	Hidrojen bağı

2. BÖLÜM: AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

- KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ



NELER KAZANILACAK? **Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma teknikleri açıklanırken**

a) Mıknatıs ile ayırma bunun yanı sıra tanecik boyutu (eleme, süzme, diyaliz), yoğunluk (ayırma hunisi, yüzdürme), erime noktası, kaynama noktası (basit damıtma, ayrımsal damıtma) ve çözünürlük (özütleme, kristallendirme, ayrımsal kristallendirme) farkından yararlanılarak uygulanan ayırma teknikleri üzerinde durulacak,

b) Karışımları ayırma deneyleri yapılacaktır.

2.2.1. KARIŞIM AYIRMA TEKNİKLERİ



Görsel 2.2.1: Şeker pancarı hasadı



Görsel 2.2.2: Şeker kamışı hasadı

Bir yılda bir insan yaklaşık 24 kilogram şeker tüketir. Şeker çoğu bitkinin yapısında bulunur. Yapısında ekonomik değer açısından şeker bulunduran iki bitki vardır. Bu bitkiler şeker pancarı ve şeker kamışıdır (Görsel 2.2.1 ve 2.2.2). Şeker pancarı ve şeker kamışından endüstriyel olarak şeker eldesi nasıl yapılmaktadır? Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma teknikleri nelerdir?

MIKNATIS İLE AYIRMA

Demir, nikel, kobalt ve bu elementlerin alaşımlarını içeren maddeler mıknatıs tarafından kuvvetli bir şekilde çekilirler. Bazı maddeler ise mıknatıs tarafından çekilmezler. Karışımlarda bulunan maddelerin mıknatıs tarafından çekilme özelliklerinin farklı olmasından yararlanarak ayrılmasına **mıknatıs ile ayırma** denir.

Mıknatıs ile ayırma bir bileşenin manyetik özellik gösteren katı-katı heterojen karışımları ayırmak için idealdir. Altın-demir, kobalt-kükürt heterojen karışımları bu yöntemle ayrılır. Kâğıt endüstrisinde geri kazanım için toplanan kâğıtlar arasındaki demir, nikel, kobalt gibi metal parçaları ayırmak için de mıknatıs ile ayırma yöntemi kullanılır.

TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Eleme

Eleme tanecik boyutları farklı katı-katı karışımlarını ayırmada kullanılan en basit yöntemlerden biridir. Kum-çakıl, un-kepek gibi karışımlar karışanların tanecik boyutuna uygun eleklerle bileşenlerine ayrılır.

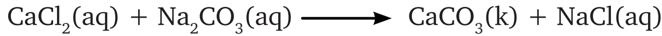
Süzme

Süzme, karışımdaki bileşenlerden birinin geçmesine izin veren, diğer bileşenin geçişini engelleyen bir süzgeç ya da filtreden yararlanılarak yapılan ayırma işlemidir.

Katı-sıvı veya katı-gaz heterojen karışımlarda katı bileşenin tanecik boyutuna uygun süzgeç varsa karışımdaki maddeleri ayırmak için süzme yöntemi uygulanır. Süzme işleminde katı bileşenin tanecik boyutuna uygun gözenekleri olan farklı süzgeçler veya filtreler kullanılabilir.

Süzme yöntemi günlük yaşantımızda, endüstride ve laboratuvarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Örneğin evlerimizde makarna pişirirken makarnayı sudan ayırmak için kevgir kullanılır.

Laboratuvarda çökme tepkimeleri sonucunda oluşan katı maddeleri sıvılarından ayırmak için de süzgeç kâğıdı kullanılır (Görsel 2.2.3). Örneğin kalsiyum klorür ve sodyum karbonatın sulu çözeltilerinin tepkimelerinden katı kalsiyum karbonat (tebeşir) elde edilir.



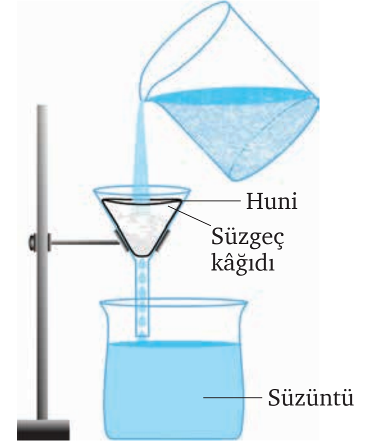
$$CaCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow CaCO_3(k) + NaCl(aq)$$

Çöken $CaCO_3$ katısı süzgeç kâğıdı yerleştirilmiş bir huni ile süzülür. $CaCO_3$ katısı süzgeç kâğıdında kalırken suda çözünmüş NaCl süzgeç kağıdından geçer.

Bulanık sular süzgeç görevi yapan çakıl taşı, kum, kömür tozu ve ince kum gibi katmanlardan geçirilerek kullanılır hâle getirilebilir. Otomobillerde bulunan yağ filtreleri motor yataklarındaki aşınma sonucu oluşan metal parçalarını süzmek için kullanılır.

Katı-gaz karışımlarını ayırmak için de süzme yöntemi kullanılır. Örneğin havadaki toz, duman ve polen gibi katı maddeleri havadan ayırmak için ev ve arabalarda hava filtreleri kullanılır.

Endüstride de fabrika bacalarından çıkan gazları katı taneciklerden ayırmak için filtreler kullanılır. Ayrıca endüstride tozlu ortamlarda çalışan insanlar havadaki tozu tutması için toz maskeleri takarlar.



Görsel 2.2.3: Süzgeç kâğıdı ile süzme



BİLİYOR MUSUNUZ?

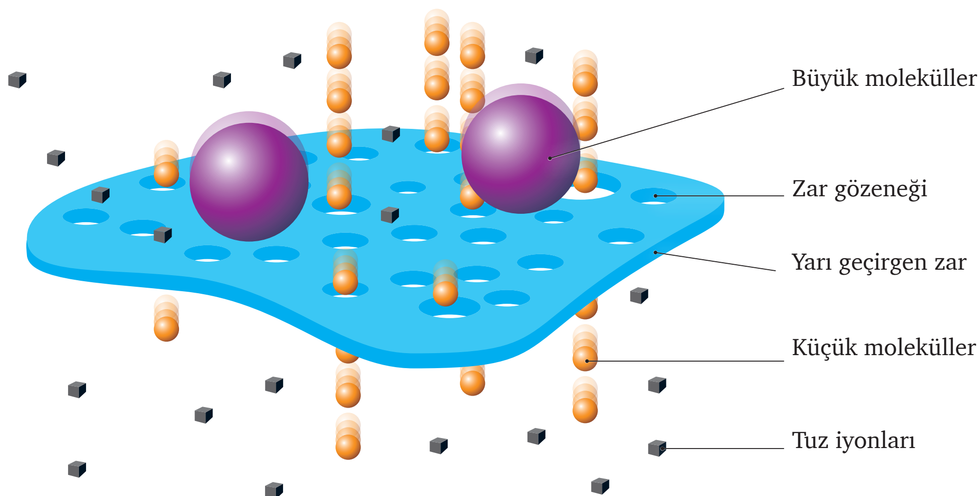
Merkezcil kuvveti yardımıyla süzgeçten geçebilecek büyüklükteki taneciklerin çöktürülmesine **santrifüjleme** denir (Görsel 2.2.4).



Görsel 2.2.4: Santrifüj

Diyaliz

Bir karışımda yer alan farklı boyutlardaki tanecikleri birbirinden ayırmak için kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde kolloid karışımlar gözenekli zarlardan geçirilerek içindeki maddelerin birbirinden ayrılması sağlanır. Karışımdan uzaklaştırılmak istenen madde diyaliz yöntemi ile uzaklaştırılmış olur (Görsel 2.2.5).



Görsel 2.2.5: Diyaliz işleminde kolloidal karışım içindeki büyük moleküller içeride kalırken küçük moleküller yarı geçirgen zardan dışarı hareket eder.



Görsel 2.2.6: Böbrekleri görev yapmayan hastalara diyaliz uygulaması yapılır.

Diyaliz, özellikle sağlık alanında kullanılır. Böbrek diyaliz yöntemiyle çalışır ve zararlı maddeleri kolloid bir karışım olan kandan uzaklaştırır. Bazı durumlarda böbrekler diyalizleme görevini yerine getiremez. Böbrekleri görev yapamayan hastaların belirli aralıklarla diyaliz makinesine bağlanması gerekir (Görsel 2.2.6).

Diyaliz makinesinde kan, yarı geçirgen bir zardan geçirilir. Metabolik atık olan küçük moleküller zardan geçerler. Kan plazmasının gerekli bileşenleri olan protein molekülleri çok büyük olmaları nedeniyle zardan geçemediği için kanda kalır.

Diyaliz birçok alanda (çözeltileri tuzdan arındırmada, hücre büyümesi ve beslenmesinde, virüs arındırmada, kan tedavisinde...) kullanılır.

YOĞUNLUK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Yoğunluk ayırt edici bir özelliktir ve bu özellikten yararlanarak karışımlar bileşenlerine ayrılabilir.

Ayırma Hunisi



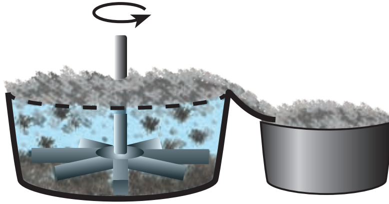
Görsel 2.2.7: Ayırma hunisi

Birbiri içerisinde çözünmeyen ve yoğunlukları farklı olan sıvı-sıvı karışımlarının ayrılmasında ayırma hunisi kullanılır (Görsel 2.2.7).

Ayırma hunisine konulan karışımlardan yoğunluğu büyük olan sıvı altta, küçük olan sıvı üstte toplanır. Yoğunluğu büyük olan alttaki sıvı, ayırma hunisinin musluğu açılarak başka bir kaba alınır. Yoğunluğu küçük olan sıvı ise ayırma hunisinde kalır.

Yağ-su, su-karbon tetraklorür, benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

Yüzdürme



Görsel 2.2.8: Flotasyon işlemi

Katı-katı veya katı-sıvı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Kum ve talaş gibi yoğunlukları farklı katı-katı karışımlar veya talaş-su gibi katı-sıvı heterojen karışımlar bu yöntemle bileşenlerine ayrılabilir.

Yüzdürme işleminde yoğunluğu sudan küçük olan bileşen suyun üstünde kalır. Suyun üstünde kalan bileşen başka kaba alınır, karıştırma kabında ise su kalır.

Katı-katı karışımlardan bir bileşenin uygun bir kimyasal madde ile karışımdan ayrılarak yüzdürülmesi veya batırılması ile ayrılmasına **flotasyon (yüzdürme)** denir. Özellikle madencilik sektöründe flotasyon zenginleştirme yöntemi olarak kullanılır. Zenginleştirilecek cevherin su sevme (hidrofilik) ve su sevmeme (hidrofobik) özelliklerinden yararlanılır. Uygun kimyasal madde kullanılarak ayrılması istenen bileşenin suda yüzmesi veya batması sağlanır (Görsel 2.2.8).



Görsel 2.2.9: Metalurji endüstrisinde bazı minerallerin ayrılmasında flotasyon kullanılır.

Flotasyon; endüstride genellikle sülfür, bakır, kurşun ve çinko cevherlerinin ayrılmasında kullanılır (Görsel 2.2.9).

ERİME NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

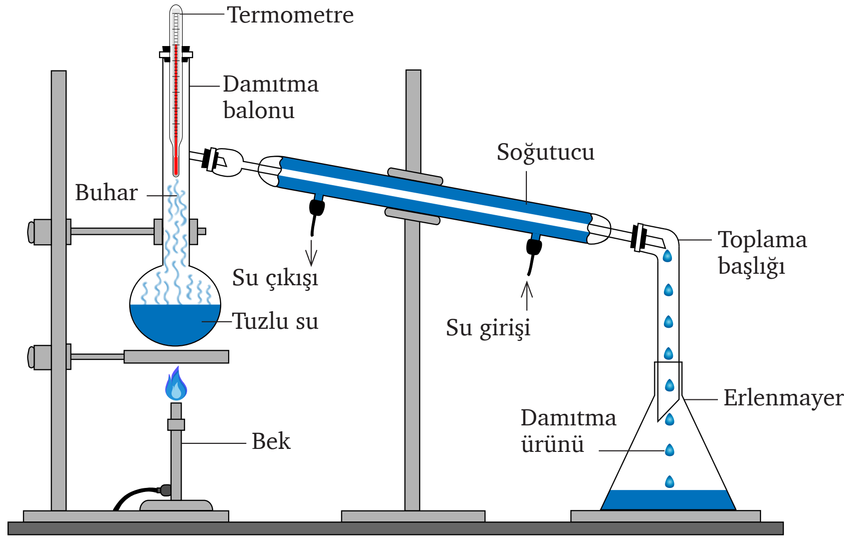
Erime noktaları farklı katı-katı homojen karışımları ayırmada kullanılır. Erime noktası düşük olan bileşen önce erimeye başlar. Eriyen bileşen başka kaba aktarılarak karışımdan ayrılır. Karışımları bu yöntemle ayırabilmek için bileşenlerin erime noktaları arasındaki farkın büyük olması gerekmektedir.

Erime noktaları farkından yararlanarak ayırma endüstride, metallerin saflaştırılmasında, kurşun-kalay karışımı (lehim) gibi alaşımları oluşturan bileşenlerin ayrılmasında kullanılır.

KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Basit Damıtma

Katı-sıvı homojen karışımlardan sadece katı bileşen elde edilmek isteniyorsa buharlaştırma işlemi yapılır. Örneğin tuzlu su karışımında sadece tuz elde edilmek isteniyorsa su buharlaştırılır. Ancak katı-sıvı karışımındaki her iki bileşen de saf hâlde elde edilmek isteniyorsa basit damıtma (destilasyon) yapılır (Görsel 2.2.10).



Görsel 2.2.10: Basit (adi) damıtma düzeneği

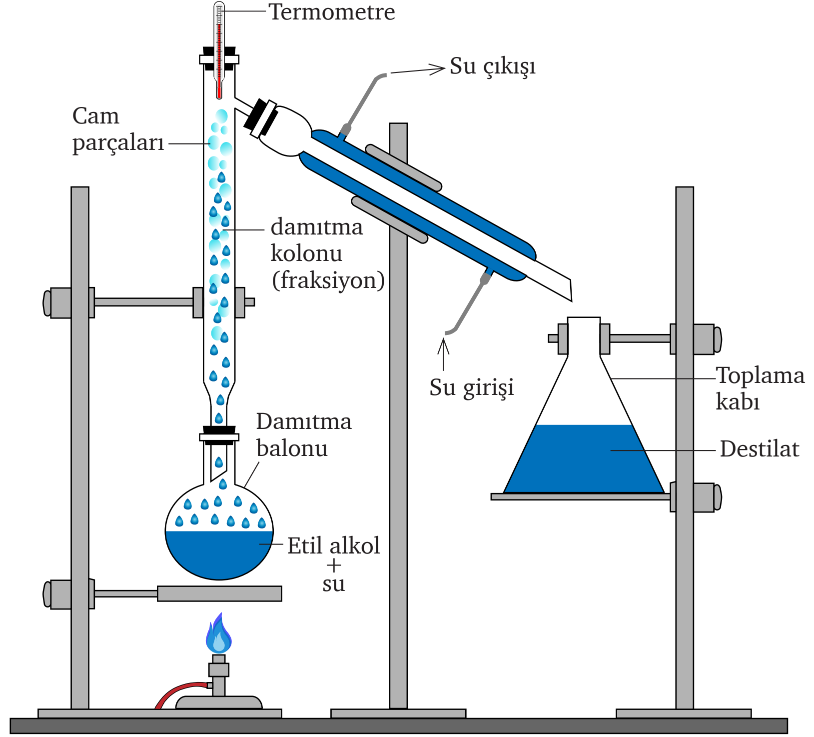
Damıtma yönteminin uygulanabilmesi için karışımdaki maddelerin kaynama noktalarının birbirinden farklı olması gerekir. Damıtma karışımdaki bileşenlerden birini önce buharlaştırıp sonra yoğunlaştırarak saflaştırma esasına dayanır. Laboratuvarda damıtma balonu, soğutucu ve toplama kabı kullanılarak damıtma düzeneği kurulur. Damıtma balonundaki katı-sıvı karışımından sıvı olan buharlaşarak soğutucuya gelir. Soğutucuda yoğunlaşarak sıvılaşır ve tekrar erlenmayerde birikir. Böylece karışımdaki bileşenlerden sıvı olan saflaştırılmış olur. Sıvıların önce buharlaştırılması sonra yoğunlaştırılarak saflaştırılmasına **basit damıtma (basit destilasyon)** denir. Bu yönteme elde edilen saf sıvıya da **destilat** denir.

Yağmurun oluşumu da damıtmanın doğal hâline örnektir. Yeryüzünde içinde çeşitli katı safsızlıklar bulunan sular sıcak havanın etkisiyle buharlaşır. Katı safsızlıklar yeryüzünde kalırken buharlaşan su molekülleri soğuk hava katmanlarında yoğunlaşarak yağmur damlaları hâlinde yeryüzüne geri döner.

Ayrımsal Damıtma

Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı–sıvı homojen karışımları ayırmak için kullanılan yöntemdir. Alkol-su karışımı gibi sıvı-sıvı homojen karışımları basit damıtma ile bileşenlerine ayırmaya çalışıldığında saflık yüzdesi düşük olur. Çünkü buharlaşma her sıcaklıkta meydana geldiği için verilen ısı etkisiyle bileşenlerin her ikisi de buharlaşır, bu nedenle istenilen saflıkta bileşen elde edilemez. Ayrımsal damıtma yönteminde ise alkol-su karışımı gibi uçucu homojen sıvı-sıvı karışımlar bileşenlerine daha büyük bir saflıkta ayrılabilir.

Ayrımsal damıtma düzeneğinin basit damıtma düzeneğinden farkı damıtma kolonu (fraksiyon) kullanılmasıdır. Damıtma kolonun içinde genellikle küçük cam parçaları bulunur (Görsel 2.2.11).



Görsel 2.2.11: Ayrımsal (fraksiyonlu) damıtma düzeneği

Damıtma kolonunda cam parçalar kullanılmasının nedeni kaynama noktası yüksek olan fakat düşük sıcaklıkta da buharlaşan (enerjisi düşük) moleküllerin ortamı terk etmesini engelleyerek damıtma balonuna geri gitmelerini sağlamaktır. Böylece kaynama noktası düşük olan moleküller damıtma kolonunu önce terk eder ve soğutucuda tekrar yoğunlaşarak destilat kabında toplanır.

Sıvı-sıvı homojen karışımı basit damıtma ile ayrıldığında destilattaki sıvının saflık oranı düşüktür. Ayrımsal damıtma ile ayırmada ise deslilatın saflık oranı daha yüksektir. Ayrımsal damıtma destilata birkaç defa tekrarlanarak destilatın saflık yüzdesi artırılabilir.

Endüstride ham petrolün rafinerizasyonunda ayrımsal damıtma kullanılır. Petrol kuyularından çıkarılan ham petrol yakıt olarak veya başka amaçlar için doğrudan kullanılamaz. Ayrımsal damıtma yöntemi ile ham petrolün damıtılmasında, damıtma kulesinin (kolonunun) değişik yüksekliklerinde petrolün farklı bileşenleri elde edilir. Bu bileşenler yakıt olarak veya endüstrinin birçok dalında ham madde olarak kullanılır.

ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Karışımlar maddelerin çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir. Karışımda bulunan bileşenlerden biri çözücüde çözünüyor, diğeri çözünmüyorsa bu yöntem uygulanabilir. Örneğin salamura peynirden tuzu ayırmak için peyniri suda bekletmek yeterlidir. Şeker-tuz karışımını ayırmak için karışıma etanol eklenir. Şeker etanolda çözünürken tuz çözünmez. Karışım süzülerek tuz ayrılır, etanol buharlaştırılır, geriye şeker kalır.

Özütleme

Karışımdaki bileşenlerden birinin karışıma ilave edilen çözücü yardımıyla ortamdan uzaklaştırılmasına **ekstraksiyon (özütleme, çekme)** denir.

Özütleme yöntemi katı, sıvı ve gaz karışımlara uygulanabilir. Örneğin şeker pancarından şeker üretimi sırasında pancarın yapısında bulunan şeker pancardan suyla çekilir. İlaç ve parfüm ham maddelerinin eldesinde de özütleme yöntemi kullanılır. Örneğin aspirinin ham maddesi olan salisilik asit söğüt ağacından özütlenerek elde edilir (Görsel 2.2.12).



Görsel 2.2.12: Salisilik asit söğüt ağacından özütlenerek elde edilir

Organik maddeler genel olarak organik çözücülerde, anorganik maddeler de anorganik çözücülerde çözünür. Özütleme yönteminde, karışımın ve özütlenecek bileşenin özelliğine göre çözücü olarak su, aseton, karbon tetraklorür, eter, bazı alkoller ve sıvı yağlar gibi çözücülerden uygun olanı seçilir.

Özütleme katı-sıvı karışımlarına da uygulanabilir. Sıvı fazdan ayırmak istediğimiz bileşeni daha iyi çözen ama sıvı bileşenle çözünmeyen çözücülerden uygun olan seçilir. Örneğin su-iyot karışımından iyodu ayırmak için çözücü olarak suyla karışmayan ama iyodu sudan daha iyi çözen karbon tetraklorür (CCl_4) kullanılır. Böylece su-iyot karışımındaki iyot, karbon tetraklorür ortamına geçer. Su ve karbon tetraklorür birbiri içinde çözünmediği için emülsiyon oluşturur. Emülsiyon da ayırma hunisiyle ayrılır. Karbon tetraklorür buharlaştırılır veya damıtılır, geriye iyot kalır. Karbon tetraklorür buharları solunum sistemine zarar verebileceği için işlem çeker ocakta yapılmalıdır.

Özütleme yöntemi endüstride zeytinden, ayçiçeğinden ve kabak çekirdeğinden yağ eldesinde, parfüm ve ilaç endüstrisinde, şeker üretiminde kullanılır.

Kristallendirme

Katı-sıvı homojen karışımlarından katının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişiminden yararlanarak yapılan ayırma yöntemidir. Katıların çözünürlüğü genellikle sıcaklıkla artar. Sıcaklık düşürüldüğünde çözeltide çözünen katı bileşenin çözünürlüğü azalacağı için çözünen madde tekrar çökmeye başlar. Çöken madde geometrik şekilli katılar hâlinde çöker. Belirli geometrik şekle sahip katı parçalarına **kristal**, olaya **kristallenme** denir.

Endüstride şeker pancarından şeker elde edilirken pancarın yapısındaki şeker önce özütleme ile su ortamına geçirilir. Daha sonra su-şeker karışımındaki şeker kristallendirme ile ayrılır.

Ayrımsal Kristallendirme

Çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan katı-katı karışımlarını veya içinde birden fazla katı çözünmüş olan çözeltilerin ayrılmasında ayrımsal kristallendirme kullanılabilir. İki veya daha çok maddenin çözünürlük farkı ile ayrılmasına **ayrımsal kristallenme** denir. Ayrımsal kristallendirme yöntemi çözünürlükleri sıcaklıkla artan veya azalan iki bileşeni birbirinden ayırmak için kullanılabilir.

Örneğin tuz-şeker karışımını bileşenlerine ayırabilmek için tuz ve şekerin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimlerinin farklı olmasından yararlanılır.

Endüstride deniz suyundan yemek tuzunun elde edilme sürecinde de ayrımsal kristallendirme kullanılır.

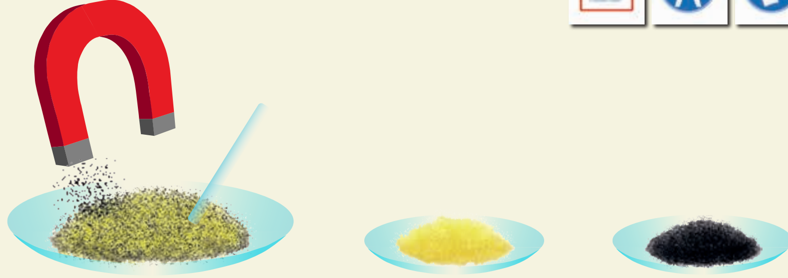
KARIŞIMLARI AYIRMA DENEYLERİ

2.2.1. ETKİNLİK MIKNATIS İLE AYIRMA



Araç ve Gereç

- Demir tozu
- Kükürt tozu
- Saat camı (2 adet)
- Spatül
- Cam çubuk
- Mıknatıs



Görsel 2.2.13: Mıknatısla ayırma

ETKİNLİĞİN AMACI

Karışımı oluşturan bileşenleri mıknatıstan etkilenme özelliklerinin farklılığından yararlanarak ayırmak (Görsel 2.2.13).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Demir ve kükürt tozu bir saat camı üzerinde cam çubuk yardımıyla karıştırılır.
2. Karışıma mıknatıs yaklaştırılarak mıknatıstan etkilenen bileşen karışımdan ayrılır.
3. Mıknatıs tarafından çekilen madde diğer saat camına alınır.
4. İşlem birkaç kez tekrar edilir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

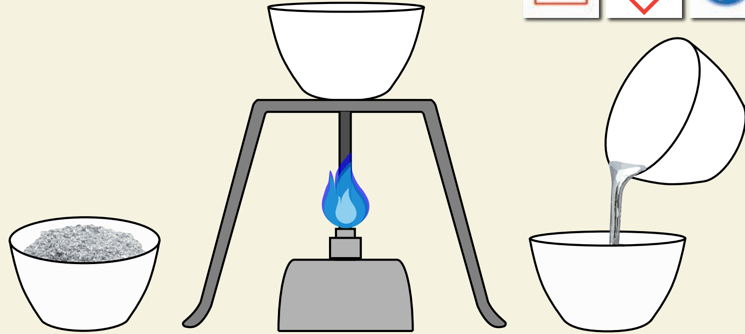
1. Karışıma yaklaştırılan mıknatısın karışımdaki maddeler üzerindeki etkisi nasıl olmuştur?
2. Mıknatıs ile ayırma yöntemini bütün katı-katı karışımlarını bileşenlerine ayırmak için kullanabilir misiniz?

2.2.2. ETKİNLİK ERİME NOKTASI FARKI İLE AYIRMA



Araç ve Gereç

- Demir tozu
- Kalay tozu
- Kroze (2 adet)
- Spatül
- Cam çubuk
- Kibrit
- Bünzen beki veya ispirto ocağı



Görsel 2.2.14: Erime noktası farkı ile ayırma

ETKİNLİĞİN AMACI

Katı-katı karışımlarını erime noktası farkından yararlanarak ayırmak (Görsel 2.2.14).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Kalay ve demir tozundan beşer gram alınarak krozede karıştırılır.
2. Bileşenlerden biri tamamen sıvılaşıncaya kadar karışım ısıtılır.
3. Sıvılaşan bileşen başka bir krozeye aktarılır.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Karışımın içindeki sıvılaşan ilk bileşen hangisidir?
2. Bu yöntemle ayrılabilecek katı-katı karışımlarına örnek veriniz.

2.2.3. ETKİNLİK TANECİK BOYUTU FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA



Araç ve Gereç

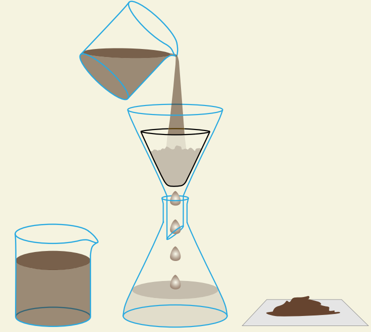
- Cam çubuk
- Cam huni
- Toprak
- Süzgeç kâğıdı
- Spatül
- Su
- 250 mL 'lik beherglas
- 250 mL 'lik erlenmayer

ETKİNLİĞİN AMACI

Katı-sıvı heterojen karışımlarını süzme yöntemi ile ayırmak (Görsel 2.2.15).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Beherglasın içindeki 200 mL suya toprak eklenerek karıştırılır.
2. Süzgeç kâğıdı huniye yerleştirilir.
3. Huni erlenmayerin üstüne konur.
4. Çamurlu su huniye dökülerek süzülmesi sağlanır.
5. Süzgeç kâğıdında kalan madde alınarak kurutulur.



Görsel 2.2.15: Tanecik boyutu farkı ile ayırma

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Süzme işleminden sonra kâğıt üstünde kalan madde nedir?
2. Erlenmayerde toplanan su içilebilecek berraklıkta mıdır?
3. Bulanık su süzgeç kâğıdı yerine çay süzgeci kullanılarak ayrılabilir mi?
4. Baraj sularından içme suyu eldesinde bu yöntem kullanılabilir mi?

2.2.4. ETKİNLİK KAYNAMA NOKTASI FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA



Araç ve Gereç

- Su
- Etil alkol
- Dereceli silindir
- Soğutucu
- Termometre
- Fraksiyon kolonu
- 250 mL 'lik cam balon
- Bünzen kıskacı
- 250 mL 'lik erlenmayer
- Lastik hortum
- Bağlama parçaları
- Delikli lastik tıpa (2 adet)
- Kaynama taşı
- Kibrit
- İspirto ocağı

ETKİNLİĞİN AMACI

Kaynama noktaları farkından yararlanarak homojen sıvı-sıvı karışımlarını bileşenlerine ayırmak.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Cam balona 100 mL su ve 100 mL etil alkol konur, birkaç tane kaynama taşı eklenir. Balonun ağzına fraksiyon kolonu eklenir. Görsel 2.2.11'deki düzenek kurulur.
2. Soğutucunun su giriş hortumu musluğa takılır, su çıkış hortumu lavaboya bırakılarak soğutucunun bağlı olduğu musluk açılır. Böylece soğutucudan su geçmeye başlar.
3. Cam balon yavaş yavaş ısıtılır. Deney süresince sıcaklık gözlemlenerek belirli aralıklarla kaydedilir.
4. Balondaki karışım kaynamaya başladıktan sonra, sıcaklığın bir süre sabit kaldığı ve bu sırada erlenmayere ilk destilatın gelmeye başladığı görülür.
5. Termometrede sıcaklık tekrar yükselmeye başladığı anda erlenmayer değiştirilir. Balonda kalan sıvı ikinci erlenmayere toplanınca ısıtma durdurulur, soğutma suyu kapatılarak damıtma işlemine son verilir.
6. Deney süresince kaydedilen sıcaklık ve zaman verileri kullanılarak sıcaklık-zaman grafiği çizilir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Ayrımsal damıtma ile homojen sıvı-sıvı karışımları ayırabilmek için bileşenlerin hangi özeliklerinin farklı olması gerekir?
2. Çizilen sıcaklık-zaman grafiğinde, sıcaklığın sabit kaldığı aralık sayısı ile karışımdaki bileşen sayısı arasında ilişki var mıdır?
3. Ayrımsal damıtma ile ayrılan sıvılar yüzde yüz saflıkta mıdır? Sıvıların daha saf olmasını sağlamak için ne yapılabilir? Bu yöntemle ayrılabilecek sıvı-sıvı karışımlarına örnek veriniz.

2.2.5. ETKİNLİK ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Araç ve Gereç

- Cam huni
- Naftalin
- Yemek tuzu (NaCI)
- Süzgeç kâğıdı
- Spatül
- Su
- 250 mL 'lik beherglas

ETKİNLİĞİN AMACI

Çözünürlük farkından yararlanarak karışımları ayırmak (Görsel 2.2.16).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Beherglasa eşit miktarda naftalin ve yemek tuzu konur.
2. Beherglasın yarısına kadar su eklenir ve karışım cam çubukla karıştırılır.
3. Beherglastaki karışım huniye dökülerek süzülür ve süzgeç kağıdında kalan madde kurutulur.



Görsel 2.2.16: Çözünürlük farkı ile ayırma

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Naftalin-tuz karışımına su eklediğinizde karışımdaki bileşenlerin her ikisi de suda çözündü mü?
2. Süzme işleminden sonra kâğıt üstünde kalan madde hangisidir?
3. Bu yöntemle ayrılabilecek katı-katı karışımlarına örnek veriniz.

2.2.6. ETKİNLİK ÇÖZÜNÜRLÜK FARKINDAN YARARLANARAK AYIRMA

Araç ve Gereç

- Sodyum klorür (10 g)
- Potasyum nitrat (10 g)
- 250 mL 'lik beherglas (3 adet)
- 20 mL 'lik dereceli silindir
- İspirto ocağı
- Cam huni
- Cam çubuk
- Termometre
- Süzgeç kâğıdı
- Spatül
- Su
- 250 mL 'lik erlenmayer



Görsel 2.2.17: Çözünürlük ve sıcaklık farkı ile ayırma

ETKİNLİĞİN AMACI

Çözünürlüklerin sıcaklıkla değişimi farklılığından yararlanarak karışımları ayırmak (Görsel 2.2.17).

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Sodyum klorür ve potasyum nitrat beherglasa konarak üzerine 12 mL su eklenir ve cam çubukla karıştırılır.
2. Çözeltiye termometre yerleştirilerek sıcaklık değerinin 20 °C olması sağlanır.
3. Karışım beherglastaki suyun yarısı buharlaşıncaya kadar ısıtılır. Sıcaklık 80 °C'a getirilir.
4. Karışım, içine süzgeç kâğıdı yerleştirilen huni yardımıyla ikinci bir beherglasa süzülür.
5. Süzgeç kâğıdında kalan katı kurutulduktan sonra sodyum klorür ve potasyum nitratın başlangıçtaki görünüşleri ile karşılaştırılır.
6. İkinci beherglastaki karışım 30 °C'a kadar soğutulduktan sonra üçüncü bir beherglasa süzülür. Süzgeç kâğıdında kalan katı madde kurutulur. Sodyum klorür ve potasyum nitratın başlangıçtaki görünüşleri ile karşılaştırılır.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Başlangıç sıcaklığında 12 mL su ile karışımdaki her iki bileşen de tamamen çözündü mü?
2. 80 °C ve 30 °C sıcaklıktaki karışım süzüldüğünde süzgeç kâğıdında kalan katı maddeler nelerdir?
3. Bu yöntemle katı-katı karışımlarının tamamen birbirinden ayrıldığını söyleyebilir misiniz?

2.2.7. ETKİNLİK YOĞUNLUK FARKIYLA AYIRMA

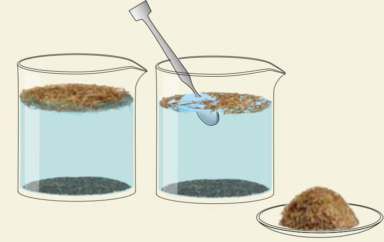


Araç ve Gereç

- 250 mL 'lik beherglas
- Demir tozu
- Saman
- Su
- Saat camı
- Spatül
- Cam çubuk

ETKİNLİĞİN AMACI

Yoğunlukları farklı katı-katı karışımını bileşenlerine ayırmak (Görsel 2.2.18).



Görsel 2.2.18: Yoğunluk farkı ile ayırma

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Beherglas içine bir miktar demir tozu ve saman konarak karıştırılır.
2. Beherglasın üstüne 100 mL su eklenerek bir süre beklenir.
3. Su üzerinde toplanan bileşen spatül ile saat camına alınır.
4. Beherglas sarsılmadan su başka bir kaba aktarılır.
5. Ayrılan maddeler kurumaya bırakılır.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Karışıma su eklendikten sonraki gözlemleriniz nelerdir?
2. Saman, demir tozu ve suyun yoğunluklarını karşılaştırınız.
3. Bu yöntemle ayrılabilecek katı-katı karışımlarına örnek veriniz.

NELER KAZANILDI?

1. Karışımlar fiziksel özelliklerindeki farklılıklardan yararlanılarak bileşenlerine ayrıştırılır.

Buna göre

I. Ham petrol

II. Kum-su

III. Zeytinyağı-su

karışımlarını ayırma işleminde faydalanılan özellikler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Yoğunluk farkı	Tanecik boyutu farkı	Kaynama noktası farkı
B)	Kaynama noktası farkı	Tanecik boyutu farkı	Yoğunluk farkı
C)	Tanecik boyutu farkı	Yoğunluk farkı	Çözünürlük farkı
D)	Çözünürlük farkı	Kaynama noktası farkı	Yoğunluk farkı
E)	Kaynama noktası farkı	Yoğunluk farkı	Çözünürlük farkı

2. Aşağıdaki karışımlar için verilen ayırma yöntemlerinden hangisi yanlıştır?

	Karışım	Ayırma yöntemi
A)	Tuz-şeker	Ayrımsal kristallendirme
B)	Naftalin-su	Basit damıtma
C)	Alkol-su	Ayrımsal damıtma
D)	Zeytinyağı-su	Ayırma hunisi
E)	Kükürt tozu-demir tozu	Mıknatısla ayırma

3. İki farklı katıdan oluşan karışımı ayırmak için

I. Tanecik boyutu farkı

II. Çözünürlük farkı

III. Yoğunluk farkı

özelliklerinden hangisi ya da hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN

Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun sözcüklerle doldurunuz.

Günlük yaşantıda kullanılan pek çok madde karışımdır. Karışımlar (a)............ ve (b).......... karışımlar olarak sınıflandırılabilir.

Çay, gazoz, şekerli su ve (c)......... homojen karışıma örnektir. Çamurlu su, mazotlu su, (ç)........... heterojen karışıma örnektir.

Çözücü ve çözünenin oluşturduğu homojen karışımlara (d)............. de denir. Homojen karışımların oluşması için çözücü ve çözünen yapı olarak birbirine benzemelidir. Polar maddeler (e)............. çözücülerde, apolar maddeler (f).............. çözücülerde çözünür.

Çözücüde çözünen madde oranını belirten (g)................ ve (h)............... gibi ifadeler kullanılır. Günlük tüketim maddelerinin etiketlerinde (ı)............ ilişkin veriler bulunur.

Kışın yollara tuz dökülmesinin nedeni suyun(i)............. noktasını düşürmektir. Kara yollarının tuzlanmasının (j)................ sağlanması gibi olumlu etkileri olduğu gibi kara yollarını aşındırdığı için (k).................. etkileri de bulunur.

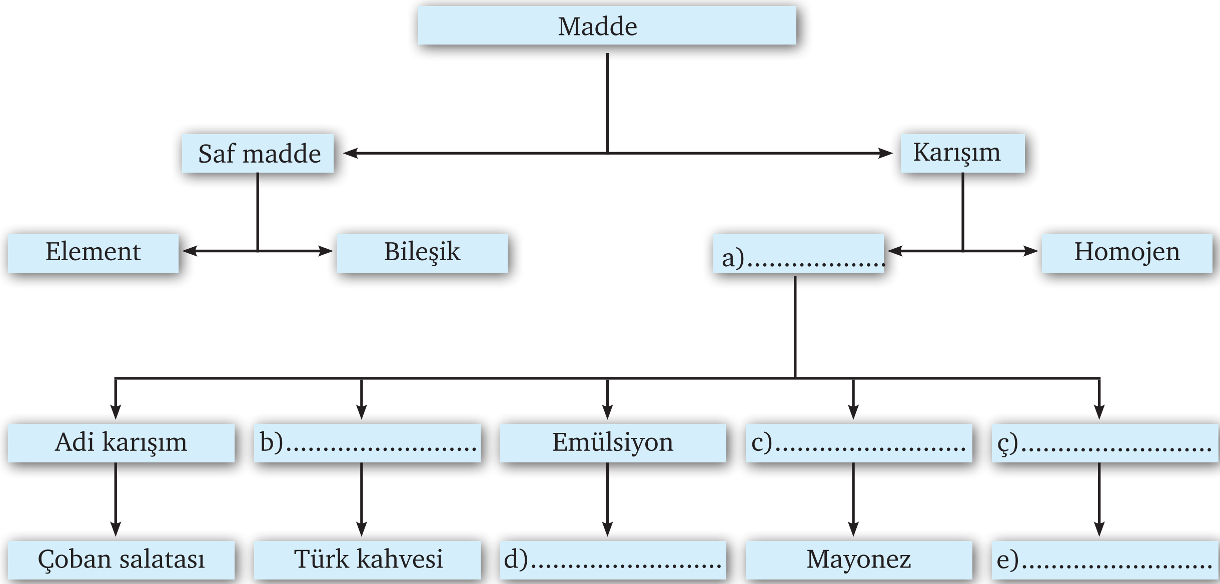
Endüstride ve sağlık alanlarında karışımları ayırmak için farklı yöntemler kullanılır. Demir, kobalt, (l).................. gibi maddeler mıknatıs tarafından çekildiği için endüstride kağıt içindeki demir parçaları (m)...................ile ayrılır.

Özkütleleri farklı sıvı-sıvı karışımlar için (n)......................... kullanılır.

(o)................ sağlık alanında kullanılan ayırma yöntemidir.

- CCl_4-su
- polar
- kütlece % derişim
- homojen
- derişime
- kamu güvenliği
- nikel
- diyaliz
- heterojen
- ppm
- tuzlu su
- apolar
- donma
- çözelti
- olumsuz
- mıknatıslama
- ayırma hunisi

1. Aşağıda verilen kavram haritasındaki boşlukları uygun kavramlarla doldurunuz.



2. 100 gram saf suda 25 gram KCl tamamen çözündüğünde oluşan çözelti kütlece % kaçlık olur?

3. Kütlece %20’lik 200 gram tuzlu su çözeltisinde kaç gram tuz çözünmüştür?

4. Kütlece %20'lik çözeltide 50 gram şeker çözünmüştür. Buna göre çözeltideki su miktarı kaç gramdır?

5. Kütlece %20'lik 160 gram tuz çözeltisinde 40 gram daha tuz çözünürse oluşan yeni çözelti kütlece yüzde kaçlık olur?

6. 210 gram saf suya 50 gram tuz ilave edildiğinde 10 gram tuzun çözünmeden kaldığı görülüyor. Buna göre aynı sıcaklıkta hazırlanan çözelti kütlece % kaçlıktır?

7. Kütlece %30'luk 400 gram şeker çözeltisine 100 gram daha su ilave edildiğinde yeni çözeltinin kütlece yüzdesi ne olur?

8. Kütlece %10'luk 400 gram tuz çözeltisine 60 gram tuz, 40 gram su ilave edildiğinde yeni çözeltinin kütlece yüzdesi ne olur?

9. Aşağıdaki tabloda balı oluşturan bileşenlerin kütlece % derişimleri verilmiştir. Buna göre 1 kg balda kaç gram glikoz bulunur?

Kütlece % Derişim	Bileşen
40	Fruktoz
30	Glikoz
20	Su
10	Diğer bileşenler

10. Nikel, şeker, kum ve tuzdan oluşan karışımı ayırmak için sırasıyla hangi ayırma yöntemleri kullanılmalıdır? Yazınız. (Yardımcı olarak istenen basamakta su kullanılabilir.)

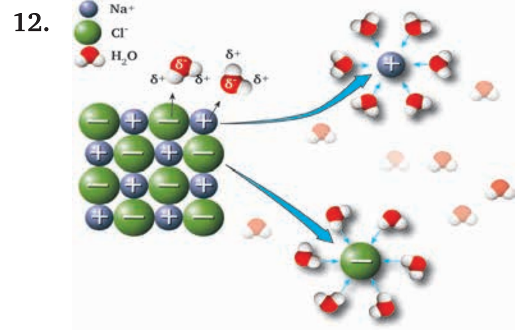
11. Sıvı-sıvı homojen karışımlarla ilgili

I. Fiziksel yöntemlerle ayrılabilir.
II. Molekülleri polardır.
III. Aynı cins molekül içerir.

yargılarından hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız ll C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12.



Yukarıda NaCl'ün suda çözünmesi görülmektedir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Çözünmede rol oynayan etkileşim iyon-dipol etkileşimidir.
B) Su molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri, su ile tuz arasındaki çekim kuvetinden küçüktür.
C) Bu olayda iyonlar oluşur.
D) İyonik bileşikler suda moleküllerine ayrışarak çözünürler.
E) Kimyasal bir değişim meydana gelmez.

13. NaI'ün kütlece %10'luk 600 gram çözeltisindeki bileşenlerin kütleleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

	Çözünen	Çözücü
A)	10	590
B)	40	560
C)	50	550
D)	60	540
E)	70	530

14. Görselde verilen karışımı bileşenlerine ayırmak için hangi yöntem kullanılmalıdır?



A) Süzme B) Mıknatısla C) Yüzdürme D) Kristallendirme E) Ayırma hunisi

15. Görselde verilen karışım ile ilgili

I. Çözelti olarak adlandırılır.
II. Kimyasal yöntemlerle ayrılabilirler.
III. Kolloiddir.
IV. Heterojen karışımdır.



yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

16. Kütlece %20'lik 200 g KNO_3 çözeltisine 200 gram su ilave edildiğinde oluşan karışımın kütlece yüzdesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 10 B) 12 C) 15
D) 16 E) 18

17. 200 gram kütlece %30'luk ve 400 gram kütlece %10'luk şeker çözeltileri karıştırılıyor. Karıştırılan çözeltiden 100 gram su buharlaştırılıyor.

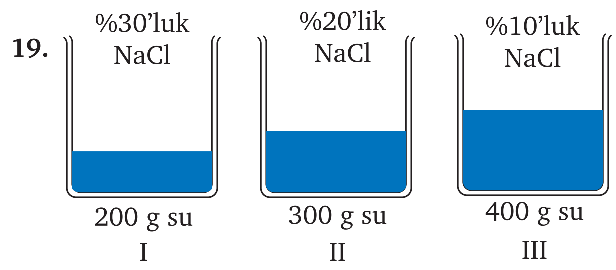
Çökelme gözlenmediğine göre yeni oluşan çözelti kütlece % kaçlıktır?

A) 10 B) 15 C) 20
D) 40 E) 80

18. Seyreltik tuzlu su çözeltisi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Sabit sıcaklıkta çözünen madde eklenirse derişik hâle gelebilir.
B) Sabit sıcaklıkta su buharlaştırılırsa derişimi artar.
C) Sabit sıcaklıkta çözücü eklenirse derişimi artar.
D) Çözücü çözebileceği kadar maddeyi çözmüş olabilir.
E) Özelliği her yerinde aynıdır.

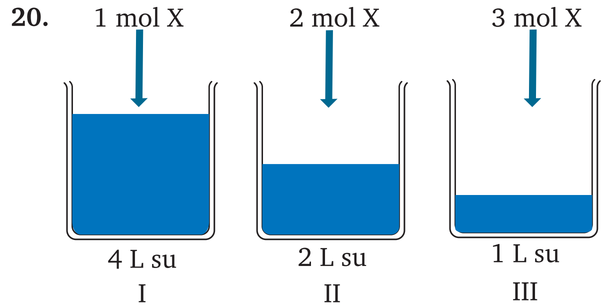
19.



Yukarıda verilen çözeltilerde çözünen maddenin kütlesi ile ilgili kıyaslamalardan hangisi doğrudur?

A) I>II>III B) III>II>I C) I=II=III
D) I=II>III E) III>II=I

20.



30 °C'ta 1 L suda en çok 5 mol X çözünebildiğine göre yukarıda verilen çözeltilerle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

I. Çözeltilerden en seyreltik olanı I'dir.
II. Çözeltilerden en derişik olanı III'tür.
III. Çözeltilere eklenen maddelerin tamamı çözünür.

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

21. Karışımlarla ilgili

I. $CH_4(g)$ ile $H_2O(g)$ karışımı homojendir.
II. Karışımların belirli formülleri vardır.
III. Karışımı oluşturan maddelerin birleşme oranları sabittir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur? ($_1H$, $_6C$, $_8O$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

22. Yemek tuzunun suda çözünmesi ile ilgili

I. İyon-dipol etkileşimleri kurulur.
II. Na^+ iyonları suyun negatif kutbu tarafından sarılır.
III. NaCl bileşiği suda iyonlarına ayrıştığı için çözelti elektriği iletir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

23. NH_3 bileşiği aşağıdaki maddelerden hangilerinin içerisinde çözünebilir?
($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_{16}S$, $_{17}Cl$)

I. $H_2O(s)$
II. $CCl_4(s)$
III. $H_2S(s)$

A) Yalnız I B) Yalnız ll C) Yalnız lll D) l ve lll E) ll ve lll

24. Kuru temizlemede kullanılan $CCl_4(s)$ ile ilgili

I. Metan (CH_4) ile aralarında London kuvvetleri oluştuğu için homojen çözelti oluştururlar.
II. NaCl ile aralarında iyon-dipol etkileşimi oluşur.
III. Benzen (C_6H_6) ile emülsiyon oluşturur.
IV. H_2O bileşiği ile süspansiyon oluşturur.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız ll C) I, II ve lll D) I ve IV E) I. II, III ve IV

25. Karışımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Karışımı oluşturan maddeler her oranda bir araya gelebilir.
B) İki farklı sıvının oluşturduğu heterojen karışıma emülsiyon denir.
C) Elektrik akımını ileten çözeltilere elektrolit denir.
D) Şekerli su çözeltisinde, çözünen sudur.
E) Homojen karışımlara çözelti denir.

26. Aşağıda verilen bilgilere göre

I. X katısı Y sıvısında çözünürken Z sıvısında çözünmez.
II. Y ve Z sıvıları birbiri içerisinde çözünür.

X, Y ve Z maddelerinden oluşan karışımları ayırmak için seçeneklerdeki yöntemlerden hangisi doğrudur?

	X-Y	Y-Z	X-Z
A)	Ayrımsal kristallendirme	Ayrımsal damıtma	Süzme
B)	Ayırma hunisi	Süzme	Ayrımsal damıtma
C)	Ayırma hunisi	Ayrımsal damıtma	Süzme
D)	Ayrımsal kristallendirme	Süzme	Ayırma hunisi
E)	Süzme	Ayrımsal kristallendirme	Ayırma hunisi

27. X katısı Y sıvısına ekleniyor ve homojen karışım elde ediliyor. Buna göre X-Y karışımını ayırmak için

I. Damıtma
II. Süzme
III. Kristallendirme

yukarıda verilen ayırma tekniklerinden hangisi ya da hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız ll C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

28. Çözeltilerin özellikleri ile ilgili

I. Kaynama sıcaklığı sabittir.
II. Kaynayan suya tuz atılırsa suyun kaynama noktası düşer.
III. Kara yollarında buzlanmaya karşı tuz atılmasının nedeni donma noktasını yükseltmektir.

yargılarından hangisi ya da hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız ll C) I ve ll D) II ve III E) I, II ve III

3. ÜNİTE ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR





ANAHTAR KAVRAMLAR

* Aktif Metal
* Amfoter Metal
* Asit
* Baz
* İndikatör
* Nötralleşme
* pH/pOH
* Soy Metal
* Tuz
* Yarı Soy Metal

Kaunos (Kbid) antik kenti ile tanınan Dalyan, Muğla ilinin Ortaca ilçesine bağlı bir mahalledir.

Bir zamanlar liman kenti olan Kaunos ekonomik yönden güçlü, egemen, kendi adına para basabilmiş bir devlet olarak dikkat çekmektedir. Kaunosluların sosyal ve ekonomik yaşantılarına katkı sağlayan en önemli faktörlerden biri de kentte kurdukları tuzladır. Kaunoslular 2 bin yıl öncesinde bir tuzla kurarak tuz üretiminden gelir sağlamışlardır. İztuzu Kumsalı arkasında kurulan tuzlada 48 tuz tavası ve 4 kanal tespit edilmiştir.

Tarihteki diğer adı beyaz altın olan tuz laboratuvarda asit ve bazların tepkimesinden meydana gelir. Asit, baz ve tuzlar nasıl oluşur, nasıl ayırt edilir, ne gibi tepkimeler oluşturur, günlük hayatta nerelerde kullanılır; asit, baz ve tuzların fayda ve zararları nelerdir?

Bölümler



ASİTLER VE BAZLAR



ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELERİ



HAYATIMIZDA ASİTLER VE BAZLAR



TUZLAR

ÜNİTEYE BAŞLARKEN

1. Gıda maddelerinin yapısında asit miktarı fazla olanların tadı ekşi, baz miktarı fazla olanların tadı acıdır.

Aşağıdaki tabloda verilen madde örneklerinin karşılarına asidik mi, bazik mi olduğunu belirtiniz.

Gıda Örneği	Asit / Baz
Elma	
Üzüm	
Acı biber	
Salatalık	
Portakal	

2. Aşağıdaki tabloda verilen maddelerin pH değerlerini 7'den büyük veya 7'den küçük olarak karşılarına yazınız.

Madde	pH<7 / pH>7
Tuz ruhu	
Sabun	
Çamaşır suyu	
Deterjan	
Yemek sodası	

3. Aşağıda bazı bileşiklerin formülleri verilmiştir. Bu bileşikleri, verilen özellikler ile eşleştiriniz.

I. HCl	( ) a) Asitlerle bazların tepkimesinden oluşur.
II. NaOH	( ) b) Su ortamına H^+ iyonu verir.
III. KCl	( ) c) Turnusol kâğıdını maviye çevirir.

4. Aşağıdaki tabloda verilen yargıların asitlere mi, bazlara mı ait olduğunu belirtiniz.

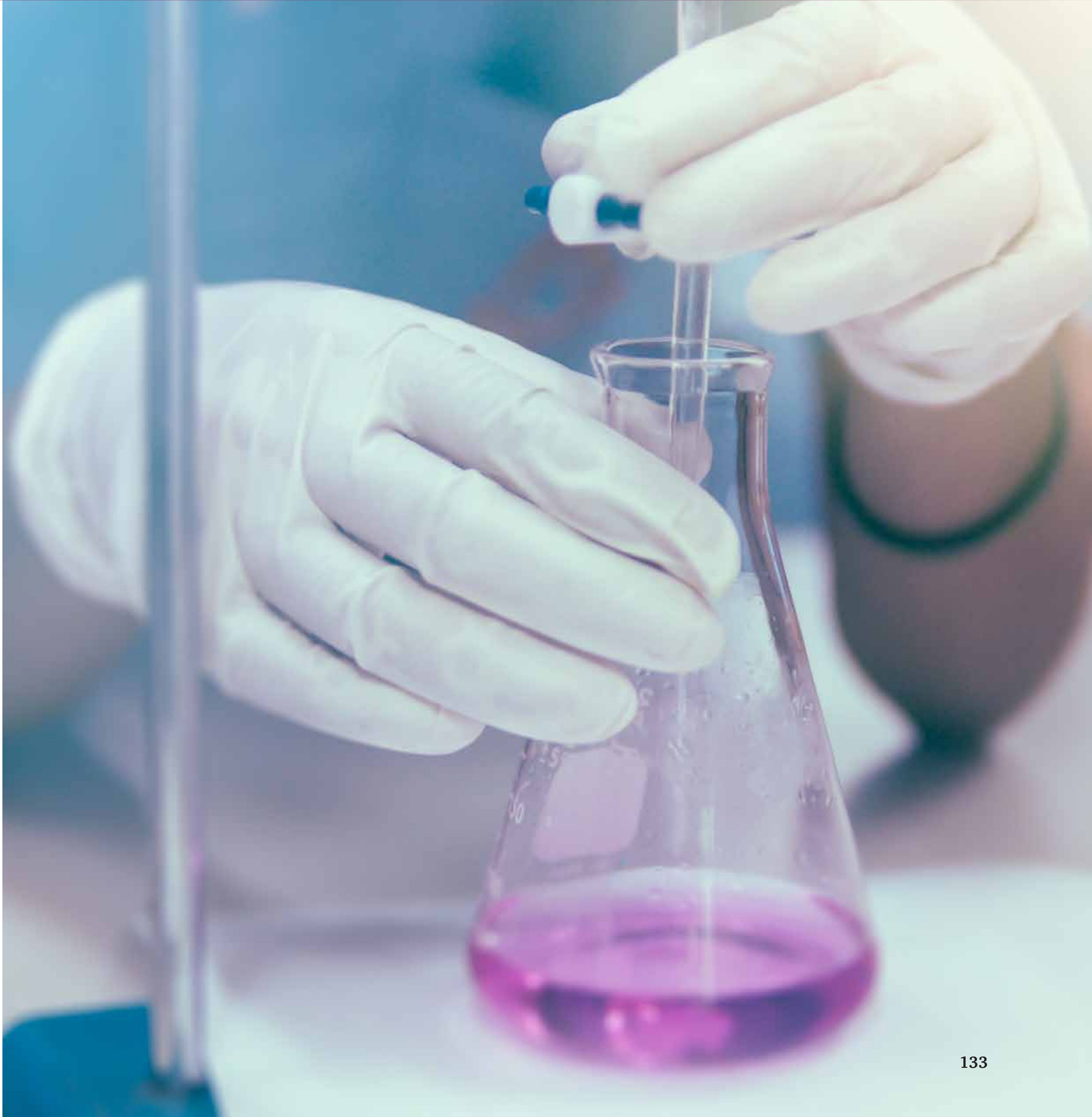
Yargı	Asit / Baz
Turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.	
Asitlerle tuz oluşturur.	
Mermeri aşındırır.	
Ciltte kayganlık hissi oluşturur.	
pH değerleri 7 - 14 arasında değişir.	
Tatları ekşidir.	

5. Aşağıdaki tabloda verilen boşlukları maddelerin özelliklerine göre uygun şekilde doldurunuz.

Görsel	pH<7 / pH>7	Turnusol rengi mavi/ kırmızı	Suda oluşturduğu H^+/ OH^-
Tereyağı			
Sabun			
Yumurta akı			
Turunçgiller			

1. BÖLÜM: ASİTLER VE BAZLAR

- ASİTLERİN VE BAZLARIN AYIRT EDİLMESİ
- MOLEKÜLER DÜZEYDE ASİTLİK BAZLIK



NELER KAZANILACAK? Asitler ve bazlar bilinen özellikler yardımıyla ayırt edilirken

a) Limon suyu, sirke gibi maddelerin ekşilik ve aşındırma özellikleri, asitlikleriyle;
b) Kirecin, sabunun ve deterjanların ciltte oluşturduğu kayganlık hissi baziklikle ilişkilendirilecek,
c) Asit ve bazların bazı renkli maddelerin (çay, üzüm suyu, kırmızılahana) rengini değiştirmesi deneyleri yapılarak indikatör kavramı öğrenilecek, pH kâğıdı tanınacak,
ç) Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit ve sodyum klorür çözeltilerinin asitlik veya bazlık değerleri pH kâğıdı kullanılarak yorumlanacak,
d) pH kavramı (logaritmik tanımına girmeden) asitlik ve bazlık ile ilişkilendirilerek açıklanacak,
e) Günlük hayatta kullanılan tüketim maddelerinin ambalajlarında yer alan pH değerleri asitlik veya bazlıkla ilişkilendirilecektir.

3.1.1. ASİTLERİN VE BAZLARIN AYIRT EDİLMESİ

ASİTLERİN ÖZELLİKLERİ



Görsel 3.1.1: Bir mantar türü (Amanita Muscaria)



BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 3.1.2: Limon ve limondan elde edilen sitrik asit

Asit kelimesi Latince "acere" kelimesinden gelir ve ekşi anlamına gelmektedir. Bütün meyve asitleri ekşidir. Limona ekşi tat veren limonun yapısında bulunan sitrik asittir.

Bazı mantar türleri zehirli, bazıları ise değildir. Amanita muscaria (emanita muskariya) (Görsel 3.1.1) doğada bulunan birçok mantar türünden biridir. Amanita muscaria yapısında ibotenik asit bulunan zehirli bir mantardır. İbotenik asit insanların merkezi sinir sistemini etkiler. İnsan vücuduna birçok olumsuz etkisi olduğu gibi tüketenler için az da olsa ölüm riski taşır.

Gazetelerde veya televizyon programlarında mantar zehirlenmesi haberlerini okumuş ya da görmüşsünüzdür. Gıda maddeleri yapılarında birçok kimyasal madde bulundurur. Bu kimyasal maddeler asit veya baz olabilir. Bazı meyvelere ekşi tadı yapılarında bulunan asitler verir. Örneğin elmaya ekşi tat veren içerdiği malik asittir. Bazı üzümlerde tartarik asit, zeytin yağında oleik asit, ekşimiş sütte laktik asit bulunur. Sirkenin yapısında asetik asit, limonun yapısında ise sitrik asit bulunur (Görsel 3.1.2). Gıda maddelerinde bulunan asitlerin birçoğu zayıf asit olduğu için insan sağlığına, mide rahatsızlığı olanlar hariç, zarar vermez.

Limon suyunun mermeri aşındırdığına, sirkenin kireç lekelerini çıkardığına şahit olmuşsunuzdur. Asitler aşındırıcı özelliğe sahiptir.

Asitlerin Genel Özellikleri

- Asitlerin tadı ekşidir.
- Genellikle suda iyonlarına ayrışarak çözündükleri için sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
- Asitler bazlarla tepkimeye girerek tuz oluşturur.
- Asitler aşındırıcı özelliğe sahiptir. Ciltle temas ettiklerinde yakıcı etki gösterir.
- Asitler karbonatlı bileşiklere etki ederek CO_2 gazı açığa çıkarır.



$CaCO_3$ (k) + 2HCl(suda) ⟶ $CaCl_2$(suda) + CO_2(g) + H_2O (s)

- Asitler bazı metallerle (Mg, Fe, Zn gibi) tepkimeye girerek hidrojen gazı çıkmasına neden olur.



2HCl (suda) + Zn(k) ⟶ $ZnCl_2$(suda) + H_2(g)

Asitler bu nedenle aşındırıcı özelliğe sahiptir.

BAZLARIN ÖZELLİKLERİ



Görsel 3.1.3: Hardal tarlası

Hardal (Görsel 3.1.3) ve acı biber gibi bazı gıda maddelerinin tadı acıdır. Bu gıda maddelerine acı tadı veren yapılarında bulunan bazlardır.

Bazlar sadece gıda maddelerinin yapısında değil, günlük hayatta kullandığımız kireç, sabun, deterjan, çamaşır sodası gibi maddelerin yapısında da bulunmaktadır. Bu maddeler ciltle temas ettiğinde ciltte kayganlık hissi oluşturur. Bunun nedeni bu maddelerin yapısında bulunan bazların ciltteki yağ asitleri ile tepkimeye girerek sabun oluşturmasıdır.

Bazların Genel Özellikleri

- Bazların tadı acıdır.
- Bazlar ciltte kayganlık hissi oluşturur.
- Genellikle suda iyonlarına ayrışarak çözündükleri için sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Kırmızı turnusol kâğıdının rengini maviye çevirir.
- Bazlar asitler ile reaksiyona girerek nötralleşme tepkimesi verir.
- Bazlar amfoter metallerle (çinko, krom, alüminyum gibi) reaksiyona girerek hidrojen gazı çıkmasına neden olur.



BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 3.1.4: Kül

Küllerin (Görsel 3.1.4) su ile yıkanmasıyla sodyum veya potasyum karbonat çözeltisi elde edilebilir. Elde edilen çözelti sönmüş kireç (kalsiyum hidroksit) ile karıştırıldığında NaOH veya KOH solüsyonu elde edilir. Bu tekniğin 900'lü yıllarda kulanıldığı bazı belgelerde yazılı olarak açıklanmıştır.

ASİT VE BAZLARIN İNDİKATÖRLERE ETKİSİ

Asit ve bazlar, bazı renkli maddelerin rengini değiştirir. Günlük hayatta da karşımıza çıkan bu olaylar aşağıdaki deneyle gözlemlenebilir..

3.1.1. ETKİNLİK ASİT VE BAZLARIN RENKLİ MADDELERE ETKİSİ



Araç ve Gereç

- Demlenmiş çay (200 mL)
- Üzüm suyu (200 mL)
- Kırmızılahana (200 g)
- Sirke
- Sıvı sabun
- 200 mL ’lik erlenmayer (6 adet)



Görsel 3.1.5: Kırmızılahana

ETKİNLİĞİN AMACI

Asit ve bazların bazı maddelerin rengini değiştirdiğini gözlemlemek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Demlenmiş çaydan iki farklı erlenmayere 100’er mL konur.
2. Üzüm suyu iki farklı erlenmayere 100’er mL konur.
3. Ufak parçalar hâline getirilen kırmızılahana (Görsel 3.1.5) bir kabın içinde ısıtılır ve suyunu bırakması sağlanır. Lahana suyu iki faklı erlenmayere 100’er mL konur.
4. Demlenmiş çay, üzüm ve kırmızılahana suları bulunan erlenmayerlerden birine sirke, birine de sıvı sabun damlatılarak renk değişikliği gözlenir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Aşağıdaki tabloyu doldurarak farklı maddelerin rengine asit ve bazların nasıl etki ettiğini tartışınız.

	Sirke damlatıldığındaki rengi	Sabun damlatıldığındaki rengi
Demlenmiş çay		
Üzüm suyu		
Kırmızılahana suyu		

2. Sirke asit, sabun baz olduğuna göre asit ve bazların renkli maddeleri farklı renge dönüştürmesinin nedenini açıklayınız. Bu özellikten yararlanarak asit ve bazlar birbirlerinden ayırt edilebilir mi?

Yeni demlenmiş çaya sirke damlatıldığında çay, sirkedeki asetik asitten dolayı sarı renk, sabun damlatıldığında sabunun yapısındaki bazdan dolayı koyu renk alır. Kırmızılahana suyunun rengi asit çözeltisinde mordan kırmızıya, bazik çözeltide ise mordan yeşile döner. Asit veya baz içermeyen maddeler ise lahana suyunun renginde değişikliğe yol açmaz. Çay, üzüm suyu ve kırmızılahana asidik ve bazik ortamda farklı davranmaktadır. Renkli maddelerin bu özelliği asit ve bazların ayırt edilmesinde kullanılabilir.

Bir maddenin asit veya baz oluşuna bağlı olarak renk değiştiren maddelere **indikatör (belirteç)** denir. Etkinlik 3.1.1’de kullanılan çay, üzüm suyu ve kırmızılahana indikatördür.

Doğal indikatörler olduğu gibi sentetik indikatörler de vardır. Kök boyası bitkisinin kökünde bulunan turuncu renkli alizarin bileşiği

bitkilerden elde edilen doğal indikatöre; fenol kırmızısı, metil turuncusu sentetik indikatörlere örnektir.

Bir maddenin asitlik veya bazlık derecesini ölçmek için kullanılan üzerine farklı indikatörler emdirilmiş özel test şeritlerine **pH kâğıdı** denir (Görsel 3.1.6).

pH kâğıdı tek kullanımlıktır ve kullanımı oldukça kolaydır. Şerit şeklindeki pH kâğıdı asit ya da bazlığı ölçülecek çözeltiye daldırılır. Çözeltinin asit ya da bazlık durumuna bağlı olarak pH kâğıdında renk değişimi meydana gelir. Test şeridi pH kâğıdı kutusunun üzerindeki pH ölçeği ile karşılaştırılır ve ölçekte test kâğıdının rengine uygun bölge belirlenir. Bu bölgenin pH değeri okunur. Böylece pH kâğıdı ile pH ölçümü yapılmış olur (Görsel 3.1.7).



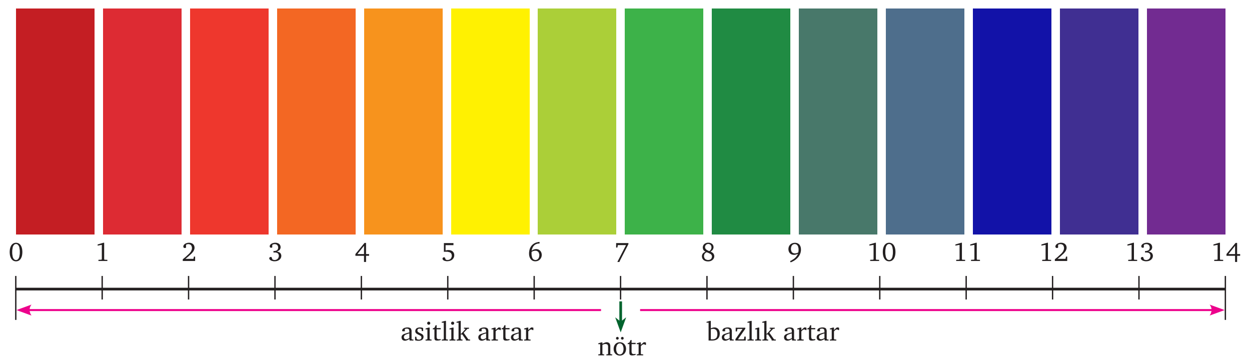
Görsel 3.1.6: pH kâğıdı



Görsel 3.1.7: pH kâğıdı ile pH ölçümü

pH ölçeğindeki değerler (Görsel 3.1.8) 0 -14 arasında değişir. 0-7 arası çözeltinin asit olduğunu gösterir. 7 nötr olduğunu, 7-14 arası ise baz olduğunu gösterir.

pH<7 **Asit**
pH>7 **Baz**
pH=7 **Nötr**



Görsel 3.1.8: pH ölçeği

3.1.2. ETKİNLİK pH KÂĞIDININ KULLANILMASI



Araç ve Gereç

- Sirke
- Limon suyu
- Çamaşır suyu
- Sodyum hidroksit (NaOH)
- Hidroklorik asit (HCl)
- Sodyum klorür (NaCl)
- pH kâğıdı
- 50 mL 'lik beherglas (8 adet)



Görsel 3.1.9: pH kâğıdı ile pH belirleme

ETKİNLİĞİN AMACI

Çeşitli çözeltilerin asit veya bazlık değerlerini pH kâğıdı kullanarak belirlemek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit ve sodyum klorür çözeltileri öğretmen tarafından hazırlanır (Laboratuvarda güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir.).
2. Hazırlanan çözeltiler ayrı ayrı beherglaslara konarak üzerleri etiketlenir.
3. Çözeltilere pH kâğıtları ayrı ayrı daldırılarak çözeltilerin pH değeri bulunur (Görsel 3.1.9).
4. Bulunan pH değerleri aşağıdaki tabloya kaydedilerek çözeltinin asit mi baz mı olduğu belirlenir.

Deneyler	pH değeri	Asit/Baz
Sirke		
Limon suyu		
Çamaşır suyu		
Sodyum hidroksit		
Hidroklorik asit		
Sodyum klorür		

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. pH değeri ile asitlik bazlık arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.
2. Bütün asitlerin pH değeri aynı mıdır? Aynı ya da farklı oluşunun nedenini açıklayınız.
3. Bütün bazların pH değeri aynı mıdır? Aynı ya da farklı oluşunun nedenini açıklayınız.

ARAŞTIRINIZ

Bütün asitlerin pH değeri eşit olmadığı gibi bütün bazların da pH değeri eşit değildir. Acaba bütün tuzların sulu çözeltilerinin pH değeri aynı mıdır? Araştırarak sınıf içinde arkadaşlarınızla tartışınız.

pH KAVRAMI

Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini ifade eden ölçü birimine **pH** denir. Asitlerde sulu çözeltideki hidronyum iyonu derişimi arttıkça pH değeri küçülür. pH değerinin küçük olması o maddenin asitlik değerinin yüksek olduğunu gösterir. Bazlarda hidroksit iyonu derişimi arttıkça bazlık artar, pH değeri büyür. pH değerinin büyük olması da o maddenin bazlık değerinin yüksek olduğunu gösterir.

Görsel 3.1.10'da günlük hayatta kullandığımız bazı maddelerin asitlik ve bazlık durumları hakkında tüketiciyi bilgilendiren değerler verilmiştir.



BİLİYOR MUSUNUZ?

- Bir H^+ iyonunun bir su molekülü ile tepkimesinden oluşan iyona **hidronyum iyonu** (H_3O^+) denir.
- pH (power hydrogen) hidrojenin gücü demektir.



Görsel 3.1.10: Bazı maddelerin pH değerleri

GÜNLÜK HAYATTA KULLANILAN TÜKETİM MADDELERİNİN pH DEĞERLERİ

Görsel 3.1.11'de ıslak mendil ve içme suyu ambalajlarının etiketleri verilmiştir. Ambalajlardaki bu etiketler tüketiciyi tüketim maddelerinin özellikleri hakkında bilgilendirerek tüketicinin uygun ürünü seçmesini sağlar. Etiketlerdeki bu bilgilerden biri de pH değeridir. pH değeri o ürünün asidik mi bazik mi olduğunu gösterir. Bu etiketler genellikle su, şampuan, sıvı sabun gibi tüketim maddelerinin ambalajlarında bulunur.



Klorür	: 1,03	mg/L
Renk	: uygun	
İletkenlik	: 240	µS/cm
pH	: 7,7	
Demir (Çift Değerli)	: TE*	µg/L
Mangan	: TE*	µg/L
Koku	: uygun	
Oksitlenebilirlik	: 1,4	mg/L
Sülfat	: 3,82	mg/L
Sodyum	: 1,7	mg/L

Görsel 3.1.11: Bazı tüketim maddelerinin etiketlerinde pH değerleri

NELER KAZANILACAK? Maddelerin asitlik ve bazlık özellikleri moleküler düzeyde açıklanırken

a) Asitleri su ortamında H_3O^+ oluşturma, bazları ise OH^- iyonu oluşturma özellikleriyle tanıtılarak asit ve bazlara basit örnekler verilecek,

b) Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan CO_2, SO_2 ve N_2O_5 maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı, NH_3 ve CaO maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı tepkimeler üzerinden açıklanacaktır (Lewis asit-baz tanımına girilmeyecektir.).

3.1.2. MOLEKÜLER DÜZEYDE ASİTLİK-BAZLIK

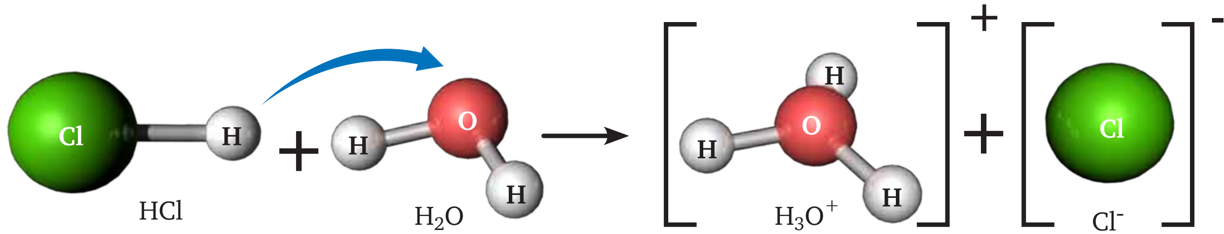
Su ortamında hidronyum (H_3O^+) iyonu oluşturan maddeler **asit**, su ortamında hidroksit (OH^-) iyonu oluşturan maddeler ise **baz**dır. Bu tanımı 1887 yılında İsveçli kimyacı Arrhenius (Arhenus) yapmıştır.

Asitlere örnek olarak HCl, H_2SO_4, H_3PO_4, CH_3COOH, HBr, HF, HCN, HNO_3 verilebilir. Hidroklorik asit (HCl) mide asidi olarak da bilinen, günlük hayatta tuz ruhu olarak adlandırılan temizlik malzemesidir.

Asitlerin sudaki davranışı HCl üzerinde incelenebilir (Görsel 3.1.12).



$$HCl(s) + H_2O(s) \longrightarrow H_3O^+(suda) + Cl^-(suda)$$



Görsel 3.1.12: HCl'in H_2O ortamındaki davranışı

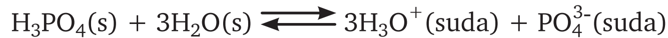
BİLİYOR MUSUNUZ?

Tepkimelerde kullanılan tek yönlü ok tepkimenin tek yönde, çift yönlü ok ise tepkimenin her iki yönde de ilerlediğini ifade eder. Çift yönlü ok içeren tepkimeler denge tepkimeleridir.

Aşağıdaki tepkimelerden de asitlerin su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturduğu görülebilir.



$$H_2SO_4(s) + 2H_2O(s) \longrightarrow 2H_3O^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$$

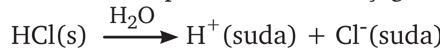


$$H_3PO_4(s) + 3H_2O(s) \rightleftharpoons 3H_3O^+(suda) + PO_4^{3-}(suda)$$

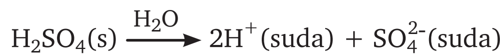


$$CH_3COOH(s) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + CH_3COO^-(suda)$$

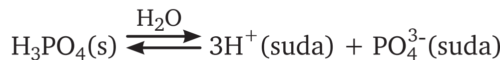
Yukarıdaki tepkimeler kısaca aşağıdaki şekilde de gösterilebilir.



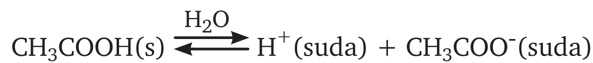
$$HCl(s) \xrightarrow{H_2O} H^+(suda) + Cl^-(suda)$$



$$H_2SO_4(s) \xrightarrow{H_2O} 2H^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$$



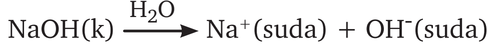
$$H_3PO_4(s) \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} 3H^+(suda) + PO_4^{3-}(suda)$$



$$CH_3COOH(s) \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} H^+(suda) + CH_3COO^-(suda)$$

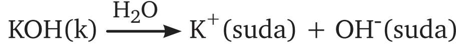
Su ortamında OH^- iyonu oluşturan NaOH, KOH, $Ba(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ bazlara örnek olarak verilebilir.

Bazların sudaki davranışı NaOH üzerinde incelenebilir.

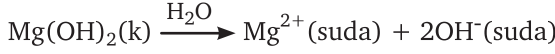


$NaOH(k) \xrightarrow{H_2O} Na^+(suda) + OH^-(suda)$

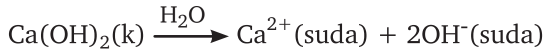
Aşağıdaki tepkimelerden de bazların su ortamında OH^- iyonu oluşturduğu görülebilir.



$KOH(k) \xrightarrow{H_2O} K^+(suda) + OH^-(suda)$



$Mg(OH)_2(k) \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$



$Ca(OH)_2(k) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$

Asit-baz tanımından da anlaşılacağı gibi bir maddenin asit ya da baz özelliği göstermesi için yapısında H^+ veya OH^- bulundurması gerekmez. Yapısında H^+ bulundurmayan bazı maddeler asit, yapısında OH^- bulundurmayan bazı maddeler de baz özelliği gösterebilir.

Örneğin CO_2, SO_2 ve N_2O_5 gibi oksijence zengin olan ametal oksitler yapısında H^+ iyonu içermediği hâlde su ile reaksiyona girdiğinde asit oluşturur. Dolayısıyla bu maddeler de su ortamında H_3O^+ iyonu oluşturduklarından asittir.



BİLİYOR MUSUNUZ?

CO, NO ve N_2O gibi oksijence fakir olan (oksijen sayısı ametal sayısına eşit veya ametal sayısından daha az olan) oksitlere genellikle **nötr oksit** denir.



$CO_2(g) + 3H_2O(s) \rightleftharpoons 2H_3O^+(suda) + CO_3^{2-}(suda)$



$SO_2(g) + 3H_2O(s) \rightleftharpoons 2H_3O^+(suda) + SO_3^{2-}(suda)$



$N_2O_5(g) + 3H_2O(s) \rightleftharpoons 2H_3O^+(suda) + 2NO_3^-(suda)$

CaO gibi metal oksitler yapısında OH^- içermediği hâlde su ile reaksiyona girdiklerinde OH^- oluşturur. Bu nedenle baz gibi davranır.

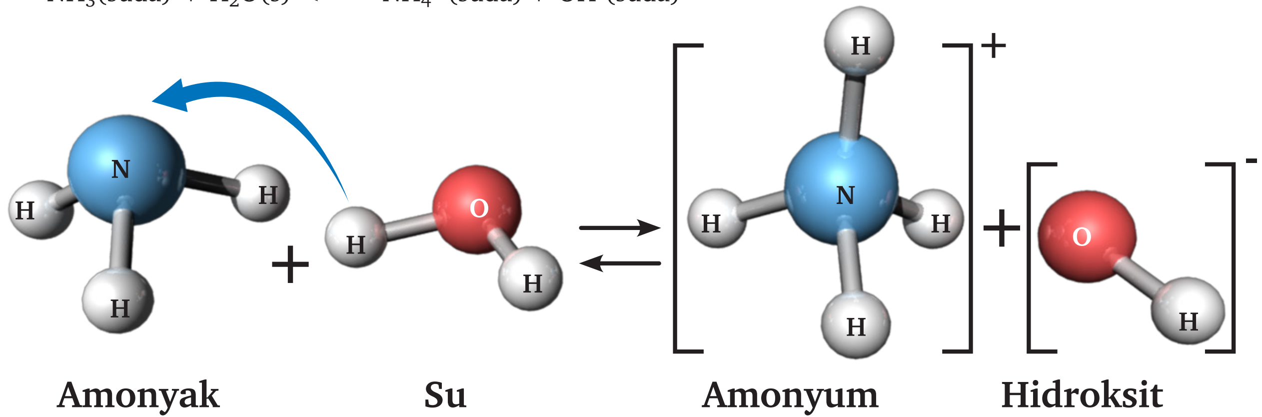


$CaO(k) + H_2O(s) \longrightarrow Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$

NH_3 da suda çözündüğünde hidroksit iyonu meydana getirdiği için bazdır (Görsel 3.1.13).



$NH_3(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$



Görsel 3.1.13 : NH_3'ın H_2O ortamındaki davranışı

CH_4, NH_3, $C_6H_{12}O_6$ gibi bazı maddeler molekül yapısında hidrojen atomu bulundurmasına rağmen asit değildir. Bu tür maddelerin bazıları suda çözünmez, bazıları suda iyonlarına ayrılarak değil moleküler olarak çözünür, bazıları ise suda çözündüğünde H^+ iyonu değil OH^- iyonu oluşturur.

CH_4 suda çözünmediği için asit ya da baz değildir.

$C_6H_{12}O_6(k) + H_2O(s) \longrightarrow C_6H_{12}O_6(suda)$ suda moleküler olarak çözündüğü için asit değildir.

$NH_3(suda) + H_2O(s) \longrightarrow NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$ suda çözündüğünde H^+ iyonu oluşmaz fakat OH^- iyonu oluşturduğu için asit değil, bazdır.

CH_3OH, C_2H_5OH gibi maddeler ise molekül yapılarında OH^- bulundurmalarına rağmen suda OH^- iyonu oluşturmadıkları için baz değildir.

$C_2H_5OH(s) + H_2O(s) \longrightarrow C_2H_5OH(suda)$ suda iyonlaşmadığı için baz değildir.

NELER KAZANILDI?

1. Limon suyu, sirke, kireç ve sabunun asit mi baz mı olduğunu belirterek ayırt edici özelliklerinden ikisini yazınız.

2. İndikatör nedir? Ne işe yarar?

3. **Aşağıdakilerden hangisi asitlerin özelliklerinden biri <u>değildir</u>?**

A) Yakıcı ve aşındırıcı özelliğe sahiptir.
B) Sulu çözeltileri elektrik akımını iletmez.
C) Çinko, magnezyum, demir gibi elementlerle reaksiyona girdiklerinde hidrojen gazı açığa çıkar.
D) Asitlerin pH değeri 0 ile 7 arasındadır.
E) Mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.

4. **Bazlarla ilgili**

I. Tatları acıdır.
II. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
III. Mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.
IV. Asitler ile reaksiyona girerek nötralleşir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III
D) I, II ve III E) I, II ve IV

5. **X maddesi ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.**

I. Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
II. Ciltte kayganlık hissi oluşturur.
III. Sulu çözeltisi kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.

Buna göre X maddesi aşağıdaki maddelerden hangisi olabilir?

A) HCl B) H_2SO_4 C) HNO_3
D) NH_3 E) CH_3COOH

2. BÖLÜM: ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELERİ

- ASİT-BAZ TEPKİMELERİ
- GÜNLÜK HAYATTA ASİT-BAZ TEPKİMELERİ



NELER KAZANILACAK? **Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeler açıklanırken**

a) Nötralleşme tepkimeleri, asidin ve bazın mol sayıları üzerinden açıklanacak,
b) Sodyum hidroksit ile sülfürik asidin etkileşiminden sodyum sülfat oluşumu deneyi yapılarak asit, baz ve tuz kavramları birbiriyle ilişkilendirilecektir.

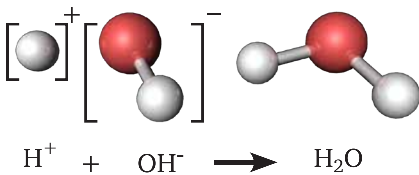
3.2.1. ASİT-BAZ TEPKİMELERİ



Görsel 3.2.1: Danakil Çöküntüsü'ndeki asit havuzları ve tuzlar

Etiyopya'da deniz seviyesinden 100 metre kadar aşağıda bulunan Danakil Çöküntüsü (Görsel 3.2.1) jeolojik açıdan ilginç olduğu kadar kimyasal açıdan da oldukça ilginçtir. Danakil Çöküntüsü sularının pH değeri yaklaşık 0,2'dir. Bu değer herhangi bir doğal ortam için neredeyse duyulmamış bir değerdir. Ciddi yanıklara neden olabilecek bu asidik hidrotermal havuzlarda tuz tabakaları da oluşmaktadır. Sarı, turuncu ve kırmızı renklerdeki tuz tabakaları, içinde sülfür ve demir gibi mineralleri barındırır. Sıcak ve asitli havuzlarda bulunan sülfür ve tuz parlak sarı renkleri oluştururken soğuk asit havuzlarında bulunan bakır tuzları parlak turkuaz bir renk oluşturur.

Canlılar için yaşamsal önemi olan tuzu oluşturan tepkimelerden biri de asit-baz tepkimesidir. Asit ve baz, sulu çözeltide tepkimeye girdiğinde, asitten gelen H_3O^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonları H_2O'yu oluştururken (Görsel 3.2.2) birbirlerini nötralize eder. Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasına **nötralleşme tepkimesi** denir. Nötralleşme tepkimesi aşağıdaki şekilde incelenebilir.



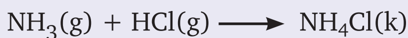
Görsel 3.2.2: Suyun oluşumu



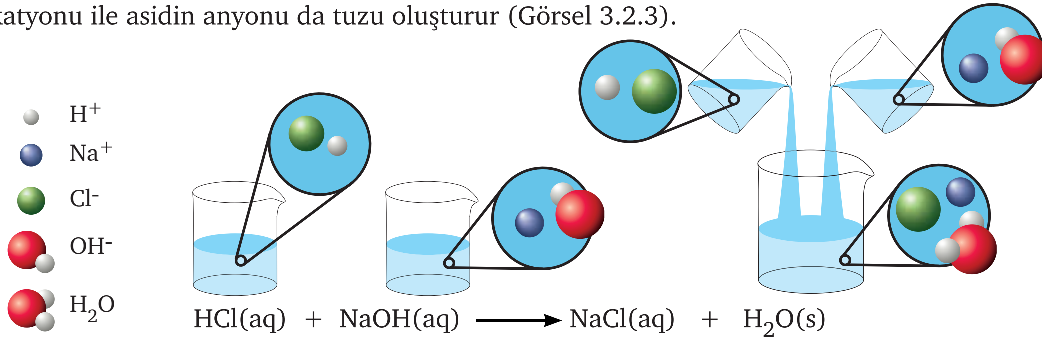


BİLİYOR MUSUNUZ?

Susuz baz olarak da adlandırılan amonyak (NH_3) ile asitlerin tepkimesi sırasında su oluşmaz, yalnızca tuz oluşur. Bu nedenle amonyak ile asitlerin tepkimesi nötralleşme tepkimesi değil, asit-baz tepkimesidir.



Hidroklorik asit (HCl) ile sodyum hidroksit (NaOH) tepkimeye girdiğinde, asidin H^+ iyonu ile bazın OH^- iyonu suyu oluştururken bazın katyonu ile asidin anyonu da tuzu oluşturur (Görsel 3.2.3).



Görsel 3.2.3: HCl ve NaOH arasındaki asit baz tepkimesinden tuz ve su oluşumu

Tepkime incelendiğinde 1 mol asidin 1 mol baz ile tepkimeye girdiği ve tepkime sonunda 1 mol tuz ve 1 mol su oluştuğu görülür. Tepkimeye giren H^+ iyonunun mol sayısı ile OH^- iyonunun mol sayısı eşit ise tepkime artansız gerçekleşir ve girenlerin tamamı ürünlere dönüşür.

Tepkimeye giren asit ve baz mol sayılarına bağlı olarak tepkime sonunda oluşan tuz ve suyun mol sayısı da aynı oranda değişir.



	HCl	+ NaOH ⟶	NaCl	+ H_2O
Tepkimeye göre:	1 mol asit	1 mol baz	1 mol tuz	1 mol su

2 mol NaCl elde edilmek istenirse yukarıdaki kat sayılar dikkate alınarak tepkimeye girenlerin ve oluşan suyun mol sayısı belirlenir.



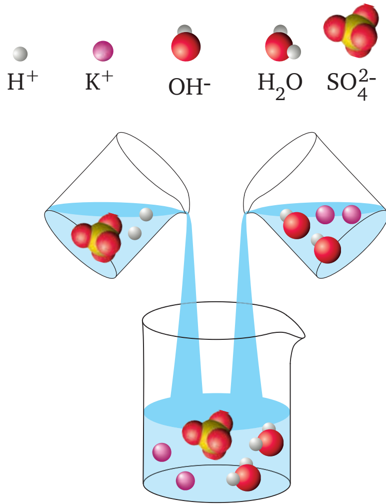
HCl	+ NaOH ⟶	NaCl	+ H_2O
2 mol asit	2 mol baz	2 mol tuz	2 mol su

Her zaman ortamda istenen miktarda asit ve baz bulunmayabilir. Örneğin yukarıdaki tepkime ortamında 1 mol hidroklorik asit ile 2 mol sodyum hidroksit bulunuyorsa hidroklorik asit sınırlayıcı bileşendir. Bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilebilir. Tepkimede hidroklorik asidin tamamı biterken 1 mol sodyum hidroksit artar. Tepkime ortamında 1 mol baz arttığı için ortam baziktir.

	HCl +	NaOH ⟶	NaCl +	H_2O
BAŞLANGIÇ:	1 mol	2 mol	-	-
TEPKİME:	-1 mol	-1 mol	+1 mol	+1 mol
SONUÇ:	-	1 mol	1 mol	1 mol
	Sınırlayıcı bileşen	Artan madde		

Artan maddesi olan tepkimelerde artan maddenin asit veya baz oluşuna göre ortam asidik veya bazik olabilir.

HCl ve NaOH gibi bir asit ve baz karıştırıldığında H^+ iyonunun mol sayısı OH^- iyonunun mol sayısına eşitse tam nötralleşme gerçekleşir ve ortam nötr olur.



Görsel 3.2.4: H_2SO_4 ve KOH arasındaki asit baz tepkimesinden tuz ve su oluşumu

Ancak asit-baz tepkimelerinde H^+ veya OH^- iyonlarından birinin mol sayısı fazla olursa nötralleşme olur ancak ortam nötr olmaz. Ortam artan iyonun özelliğini taşır.

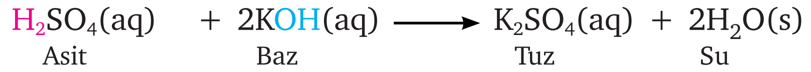
$n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise ortam nötr

$n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise ortam asidik

$n_{H^+} < n_{OH^-}$ ise ortam bazik

HCI ile NaOH tepkimesinde asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı aynı zamanda asidin mol sayısına eşittir. Aynı şekilde bazdan gelen OH^- iyonu sayısı da bazın mol sayısına eşittir.

H_2SO_4 ile KOH tepkimesinde 1 mol H_2SO_4'ten ortama 2 mol H^+ iyonu, 1 mol KOH'ten 1 mol OH^- iyonu gelmektedir (Görsel 3.2.4).



$$H_2SO_4(aq) + 2KOH(aq) \longrightarrow K_2SO_4(aq) + 2H_2O(s)$$

Asit Baz Tuz Su

Yukarıdaki tepkimede tam nötralleşmenin gerçekleşebilmesi için 1 mol H_2SO_4 ile 2 mol KOH tepkimeye girmelidir.

Nötralleşme tepkimelerinde tam nötralleşmenin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği iki şekilde belirlenebilir:

1. Asitten gelen H^+ ve bazdan gelen OH^- iyonlarının eşit olup olmadığına bakılır.
2. Denkleştirilmiş tepkime denkleminde asit va bazın kat sayısından yararlanılır.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

2 mol sülfürik asit ile 2 mol potasyum hidroksit tepkimeye girdiğinde

a) Tam nötralleşme gerçekleşir mi? Tam nötralleşme gerçekleşmiyorsa ortamın asitliğini ya da bazlığını belirleyiniz. Tepkimede sınırlayıcı bileşen hangi maddedir? Oluşan tuz ve suyun mol sayılarını bulunuz?

b) Tepkimede 0,2 mol asit ve 0,5 mol baz kullanılırsa kaç mol tuz oluşur? Tepkimede artan maddenin mol sayısını belirterek tepkime ortamının asitliğini ya da bazlığını yorumlayınız.

---

a) Tepkime denklemi yazılarak denkleştirilir.



$$H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

Soruda verilen mol sayıları tepkime denklemine aşağıdaki şekilde başlangıç değeri olarak yazılır. Daha sonra denkleştirilmiş tepkimeden yararlanılarak tepkimeye giren asit ve bazın mol sayıları belirlenir. Sonuç kısmına ürünlerin ve varsa artan maddenin mol sayısı yazılarak aşağıdaki tablo oluşturulur. Tablodan yararlanılarak sorular cevaplanır.

	H_2SO_4	+ 2KOH	$\longrightarrow$ K_2SO_4	+ $2H_2O$
BAŞLANGIÇ:	2 mol	2 mol	-	-
TEPKİME:	-1 mol	-2 mol	+1 mol	+2 mol
SONUÇ:	1 mol	-	1 mol	2 mol

Sonuç kısmından da anlaşılacağı gibi 1 mol H_2SO_4 artmıştır. Ortam asidiktir. Kısmen nötralleşme gerçekleşmiştir. KOH bittiğinde tepkime duracağı için sınırlayıcı bileşen KOH'tir.

Oluşan potasyum sülfat (K_2SO_4) tuzu 1 mol, su (H_2O) 2 moldür.

b)

	H_2SO_4 +	2KOH ⟶	K_2SO_4 +	$2H_2O$
BAŞLANGIÇ:	0,2 mol	0,5 mol	-	-
TEPKİME:	-0,2 mol	-0,4 mol	+0,2 mol	+0,4 mol
SONUÇ:	-	0,1 mol baz artar.	0,2 mol tuz oluşur.	0,4 mol

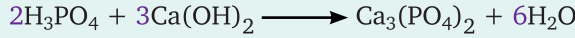
Tepkime sonuçlandığında ortamda 0,1 mol baz kullanılmadan kaldığı için ortam bazik olur.



ÖRNEK VE ÇÖZÜM

4 mol fosforik asit (H_3PO_4) ile 7 mol kalsiyum hidroksit ($Ca(OH)_2$) tepkimeye girdiğinde tam nötralleşme gerçekleşir mi? Tam nötralleşme gerçekleşmiyorsa ortamın asitliğini ya da bazlığını belirleyiniz. Tepkimede sınırlayıcı bileşen hangi maddedir? Oluşan tuz ve suyun mol sayılarını bulunuz?

Tepkime denklemi yazılarak denkleştirilir.



$$2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$$

Soruda verilen mol sayıları tepkime denklemine aşağıdaki şekilde başlangıç değeri olarak yazılır. Daha sonra denkleştirilmiş tepkimeden yararlanılarak tepkimeye giren asit ve bazın mol sayıları belirlenir. Sonuç kısmına ürünlerin ve varsa artan maddenin mol sayısı yazılır.

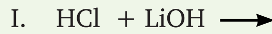
	$2H_3PO_4$ +	$3Ca(OH)_2$ ⟶	$Ca_3(PO_4)_2$ +	$6H_2O$
BAŞLANGIÇ:	4 mol	7 mol	-	-
TEPKİME:	-4 mol	-6 mol	+2 mol	+12 mol
SONUÇ:	-	1 mol artar.	2 mol	12 mol

Sonuç kısmından da anlaşılacağı gibi 1 mol $Ca(OH)_2$ artmıştır. Ortam baziktir. Nötralleşme kısmen gerçekleşmiştir. H_3PO_4 bittiğinde tepkime duracağı için sınırlayıcı bileşen H_3PO_4'tir. Oluşan $Ca_3(PO_4)_2$ tuzu 2 mol, H_2O 12 moldür.

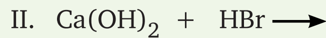


ÇÖZEREK ÖĞRENİN

Aşağıdaki asit-baz tepkimelerini tamamlayınız. Tamamladığınız tepkimeleri en küçük tam sayılarla denkleştirerek verilen soruları cevaplayınız.



I. $HCl + LiOH \longrightarrow$



II. $Ca(OH)_2 + HBr \longrightarrow$



III. $HNO_3 + Ba(OH)_2 \longrightarrow$

Tepkimelerde asit ve bazların mol sayısıları eşit kullanıldığında

a) Artan maddeyi,

b) Sınırlayıcı bileşeni,

c) Ortamının asitliğini ya da bazlığını yazınız.

3.1.3. ETKİNLİK TUZ OLUŞUMU



Araç ve Gereç

- Sodyum hidroksit (NaOH)
- Sülfürik asit (H_2SO_4)
- Baget
- 200 mL 'lik beherglas (2 adet)
- Saat camı

ETKİNLİĞİN AMACI

Asit, baz ve tuz kavramlarını ilişkilendirmek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. 0,1 M 100 mL sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi bir beherglasa alınır.
2. 0,1 M 50 mL sülfürik asit (H_2SO_4) çözeltisi diğer beherglasa alınır.
3. Beherglastaki çözeltiler karıştırılarak sodyum sülfat oluşumu gözlemlenir.
4. Beherglastaki çözelti süzülerek elde edilen sodyum sülfat tuzu saat camında kurutulur.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

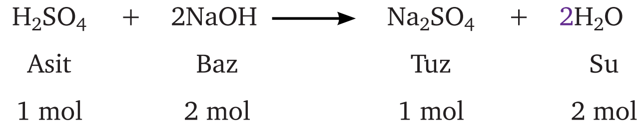
1. Deneyde gerçekleşen olayın tepkime denklemini yazarak kullanılan asit ve bazların mol sayılarını bulunuz.
2. Deneyde gerçekleşen nötralleşme tepkimesinin tam nötralleşme olup olmadığını açıklayınız.

TUZ OLUŞUMU

Sodyum sülfat, laboratuvarda sülfürik asit ile sodyum hidroksidin tepkimesinden elde edilir (Görsel 3.1.3). Sodyum sülfat; deterjan, kâğıt, cam, tekstil endüstrisinde ve çeşitli kimyasal maddelerin üretiminde kullanılır. Sodyum sülfat doğada minerallerden, deniz ve göl sularından elde edilen bir tuzdur (Görsel 3.2.5).

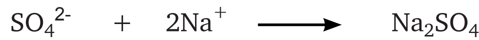


Görsel 3.2.5: Gölden tuz eldesi



Sodyum sülfat eldesinde kullanılan sülfürik asit; suda çok çözünebilen, yoğunluğu yüksek, aşındırıcı, yakıcı ve tahriş edici özellikte olan, güçlü bir asittir. Yapısında H^+ katyonu ile SO_4^{2-} anyonu bulunur.

Sodyum hidroksit ise suda kolaylıkla çözünen, cilde kayganlık hissi veren bir bazdır. Yapısında Na^+ katyonu ile OH^- anyonu bulunur.



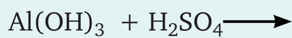
Sodyum hidroksitten gelen sodyum katyonu ile sülfürik asitten gelen SO_4^{2-} anyonu sodyum sülfat tuzunu oluşturur. Sodyum sülfat tuzu iyonik bileşiktir.

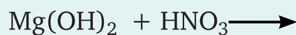
Sonuç olarak asitten gelen anyon ile bazdan gelen katyon tuz oluşturur. Tuzlara örnek olarak sodyum klorür, sodyum karbonat, kalsiyum karbonat ve amonyum klorür verilebilir.

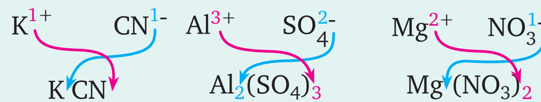
ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Aşağıdaki asit-baz çiftlerinden oluşan tuzların formülünü yazınız.









NELER KAZANILACAK? **Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimeleri açıklanırken**

a) Asitlerin ve bazların metallerle etkileşerek hidrojen gazı oluşturması reaksiyonlarına örnekler verilecek; aktif metal, yarı soy metal, soy metal ve amfoter metal kavramları üzerinde durulacak,
b) Alüminyum metalinin amfoterlik özelliğini gösteren deney yapılacak,
c) Nitrik asit, sülfürik asit ve hidroflorik asidin soy metal ve cam/porselen aşındırma özelliklerine değinilecek (Tepkime denklemlerine girilmeyecektir.),
ç) Derişik sülfürik asit, fosforik asit ve asetik asidin nem çekme ve çözünürken ısı açığa çıkarma özellikleri nedeniyle yol açtıkları tehlikeler vurgulanacaktır.

3.2.2. GÜNLÜK HAYATTA ASİT-BAZ TEPKİMELERİ

Günlük hayatta birçok asit-baz tepkimesi gerçekleşebilir. Toprağa kireç dökülmesinde, zeytinyağı üretiminde, diş macunu kullanımında ve kekin kabarmasında asit-baz tepkimesi gerçekleşir.


Görsel 3.2.6: Toprağa kireç dökülmesi


Görsel 3.2.7: Zeytinyağı


Görsel 3.2.8: Diş macunu

Asitli topraklarda bazı bitkiler iyi gelişemediği için toprağa bazik olan kireç taşı ($CaCO_3$), sönmemiş kireç (CaO), odun külü eklenerek toprağın pH değeri değiştirilir (Görsel 3.2.6).

Zeytinyağı üretiminde asitlik oranının 0,8-2 arasında olması tercih edilir. Asitliği düzenlemek için zeytinyağı ile sud kostik ($NaOH$) basınçlı ortamda tepkimeye sokularak ortamın asitliği düzenlenir (Görsel 3.2.7).

Ağızda oluşan asidik ortam diş çürümelerine neden olur. Diş çürümesini önlemek için alkali yapıdaki diş macunu ile ağız ortamı nötralize edilir (Görsel 3.2.8).

Midede aşırı hidroklorik asit salgılanması sonucunda oluşan mide rahatsızlıklarını gidermek için bazik alüminyum hidroksit ($Al(OH)_3$) veya magnezyum hidroksit ($Mg(OH)_2$) içeren ilaçlar kullanılarak mide pH'ı düzenlenir (Görsel 3.2.9).


Görsel 3.2.9: Mide ilacı

Kek yapımında kullanılan asidik madde (limon suyu, elma, süt, yoğurt gibi) ile bazik yapıdaki kabartma tozu (sodyum bikarbonat [$NaHCO_3$]) tepkimeye girerek karbon dioksit (CO_2) oluşturur. Oluşan karbon dioksit, keki kabartır (Görsel 3.2.10).


Görsel 3.2.10: Kek

Saçların yıkanması sırasında kullanılan bazik yapıdaki şampuan saçların taranmasını zorlaştırır. Sorunu çözmek için kullanılan saç kremleri hafif asidik yapıda olduğundan saçların kolay taranmasını sağlar (Görsel 3.2.11). Saç kreminin aşırı kullanımı insan sağlığı açısından zararlıdır.


Görsel 3.2.11: Saç kreminin etkisi

ARAŞTIRINIZ

Günlük hayatta kullanılan asit-baz tepkimelerini araştırınız. Çalışmanızı poster hâline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

ASİT VE BAZLARIN METALLERLE ETKİLEŞİMİ

Vücuttaki protezlerde platin kullanılırken alüminyum veya çinko gibi başka bir metal kullanılmaz. Alüminyum veya çinko asidik ve bazik vücut sıvılarıyla kolayca tepkime vermesine rağmen, platin soy metal olduğu için vücut sıvıları ile tepkime vermez. Metallerin asitlerle verdiği tepkimeler metalin özelliğine bağlıdır. Örneğin altın hiçbir asitle tepkime vermezken 1A ve 2A grubunda bulunan aktif metaller tüm asitlerle tepkime verir.

Metaller tepkimeye girme eğilimlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır (Görsel 3.2.12):

Aktif Metaller

Li, Na, K, Be, Mg, Ca, Al, Zn, Fe gibi pek çok metal kolay tepkimeye girdiği için aktif metal sınıfındadır. Na, Li gibi aktif metaller su ile hızla tepkimeye girer. Aktif metaller asitlerle etkileşerek H_2 gazı çıkarır.



Sodyumun su ile tepkimesi



Na

Yarı Soy Metaller

Tepkimeye girme eğilimleri az olan Cu, Hg ve Ag metallerine yarı soy metaller denir. Yarı soy metaller belirli koşullarda oksijenli asitlerle tepkime verir.





Bakırın nitrik asitle tepkimesi

Cu

METALLERİN TEPKİMEYE GİRME EĞİLİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI



Alüminyumun potasyum hidroksit ile tepkimesi

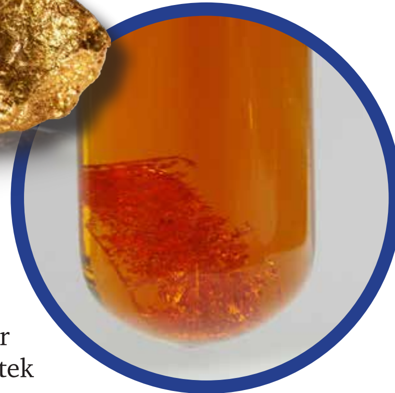


Al

Altının kral suyu ile tepkimesi



Au



Amfoter Metaller

Al, Sn, Zn, Pb, Cr, Be metalleri amfoter metal olarak sınıflandırılır. Amfoter metaller hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkaran metallerdir.

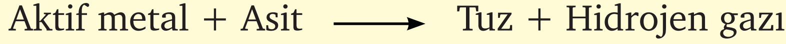
Soy Metaller

Au ve Pt soy metal olarak sınıflandırılır ve hiçbir asitle tek başına tepkime vermez. Ancak kral suyu adı verilen HCl ve HNO_3 karışımıyla tepkime verir.

Görsel 3.2.12: Metallerin tepkimeye girme eğilimlerine göre sınıflandırılması

Aktif Metallerin Asitlerle Tepkimesi

Aktif metaller asitlerle etkileşerek H_2 gazı açığa çıkarır. Metallerin aktifliği periyodik sistemde aynı periyotta soldan sağa doğru azalırken aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru artar.


Aktif metal + Asit ⟶ Tuz + Hidrojen gazı


$Na(k) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + 1/2H_2(g)$


$2K(k) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow K_2SO_4(aq) + H_2(g)$


$Mg(k) + 2HNO_3(aq) \longrightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + H_2(g)$


$Ca(k) + 2HBr(aq) \longrightarrow CaBr_2(aq) + H_2(g)$

Yarı Soy Metaller

Cu, Hg ve Ag metalleri oksijensiz asitlerle tepkime vermedikleri için günlük hayatta birçok alanda kullanılır (Görsel 3.2.13). Yarı soy metaller oksijensiz asitlerle tepkime vermezler.


$Cu(k) + HCl(aq) \longrightarrow$ Tepkime vermez.


$Hg(k) + HBr(aq) \longrightarrow$ Tepkime vermez.


$Ag(k) + HI(aq) \longrightarrow$ Tepkime vermez.

Yarı soy metaller HNO_3, H_2SO_4 gibi oksijenli ve kuvvetli asitlerle tepkime verir. Tepkime sonucunda tuz, gaz ve su oluşur. Ancak açığa çıkan gaz, hidrojen değil asitin yapısına ve derişimine göre NO, NO_2, SO_2 gibi gazlardan biridir.


BİLİYOR MUSUNUZ?

Aktif metallerin hepsinin aktiflikleri aynı değildir. Aktif metallerden bazıları havayla ya da suyla daha hızlı tepkime verir. Örneğin Na metali, suyla hızlı tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarırken demir metali daha az aktif olduğundan suyla tepkimesi daha yavaştır.


Görsel 3.2.13: Gümüş (Ag) kaplı çatal ve kaşıklar


Yarı soy metal + Oksijenli asit ⟶ Tuz + Gaz + Su


$Cu(k) + 4HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{derişik}} Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(s)$


$3Cu(k) + 8HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{seyreltik}} 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(s)$


$Cu(k) + 2H_2SO_4(aq) \xrightarrow{\text{derişik}} CuSO_4(aq) + SO_2(g) + 2H_2O(s)$


$Ag(k) + 2HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{derişik}} AgNO_3(aq) + NO_2(g) + H_2O(s)$


$2Ag(k) + 2H_2SO_4(aq) \xrightarrow{\text{derişik}} Ag_2SO_4(suda) + SO_2(g) + 2H_2O(s)$

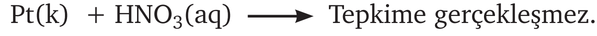

$Hg(k) + 4HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{derişik}} Hg(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(s)$

Soy Metaller

Au ve P kral suyu adı verilen HCl ve HNO_3 karışımı dışında hiçbir asitle tepkime vermez.



$Au(k) + HCl(aq) \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.



$Pt(k) + HNO_3(aq) \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.

Amfoter Metaller

Amfoter metal sınıfına giren Zn, Pb, Cr, Be, Sn, Al metalleri (Görsel 3.2.14) hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkimeye girerek H_2 gazı açığa çıkarır.



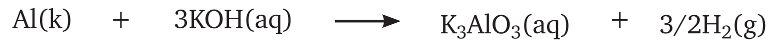
Amfoter metal + Asit ya da kuvvetli baz $\longrightarrow$ Tuz + Hidrojen gazı



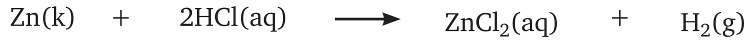
Görsel 3.2.14: Çinko (Zn) külçeler



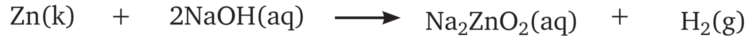
$Al(k) + 3HF(aq) \longrightarrow AlF_3(aq) + 3/2H_2(g)$



$Al(k) + 3KOH(aq) \longrightarrow K_3AlO_3(aq) + 3/2H_2(g)$



$Zn(k) + 2HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$



$Zn(k) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Na_2ZnO_2(aq) + H_2(g)$

Amfoter metallerin asitlerle olan tepkimesinden tek tür katyonlu, kuvvetli bazlarla tepkimesinden çift tür katyonlu tuz oluşur. Amfoter metaller zayıf bazlarla tepkime vermez.



$Zn(k) + NH_3(aq) \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.

3.2.1. ETKİNLİK ALÜMİNYUM METALİNİN AMFOTERLİK ÖZELLİĞİ



Araç ve Gereç

- 250 mL 'lik erlenmayer (2 adet)
- Alüminyum parçaları veya alüminyum folyo (1 gram)
- HCl çözeltisi
- NaOH çözeltisi
- Su
- Balon (2 adet)
- Tek delikli lastik tıpa (2 adet)
- Spatül
- İp (2-3 metre)





Görsel 3.2.15: Alüminyum metalinin asit ve bazlarla tepkimesi

ETKİNLİĞİN AMACI

Alüminyum metalinin hem asitle hem de bazla tepkime verdiğini gözlemlemek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. Erlenmayere 50 mL kadar HCl çözeltisi konur.
2. Asit bulunan erlenmayerin içine 0,5 gram alüminyum parçalarından eklenerek ağzı lastik balon geçirilmiş tıpa ile kapatılır. Balondaki değişiklik gözlenir (Görsel 3.2.15).
3. Tepkime tamamen bittiğinde balon dikkatlice lastik tıpadan ayrılır ve balonun ağzı iple bağlanır.

4. Balon serbest bırakılarak gözlemlenir.
5. Asit için yapılan işlemler, içinde NaOH çözeltisi bulunan erlenmayere de uygulanarak gözlemlenir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Gerçekleşen tepkimeleri aşağıdaki boşluğa yazınız.

2. Her iki tepkimede de balonun içinde biriken gaz havadan ağır mıdır? Balonda oluşan gazın adı nedir?

Alüminyum metali HCl ile tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkarır.



$$Al(k) + 3HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(aq) + 3/2H_2(g) + \text{ısı}$$

Oluşan hidrojen gazı havadan hafif olduğu için serbest bırakılan balonun yükseldiği görülür.

Alüminyum metali asitlerle tepkimeye girdiği gibi NaOH benzeri kuvvetli bazlarla da tepkime verir.



$$Al(k) + 3NaOH(aq) \longrightarrow Na_3AlO_3(aq) + 3/2H_2(g) + \text{ısı}$$

ASİTLERLE ÇALIŞIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Asitler tepkimelerinde ısı açığa çıkarma özellikleri nedeniyle dikkatli çalışılması gereken maddelerdendir. Tepkimeler sırasında bulundukları kabın cinsine göre kap eriyebilir veya parçalanabilir.

Asit çözeltileri hazırlanırken asit üzerine su eklenmez. Derişik asit üzerine az miktarda su eklendiğinde tepkime sonucu açığa çıkan ısı az miktardaki suyu buharlaştırırken asidin etrafa sıçramasına da neden olur. Asidin üzerine su eklenmeye devam edilirse açığa çıkan yüksek ısı cam kabın çatlamasına ve kırılmasına neden olabilir. Bu nedenle asit çözeltileri hazırlanırken asit üzerine su değil, su üzerine asit ilave edilmelidir.

Asitler aşındırıcı özelliğe sahip olduğu için çalışılırken koruyucu giysi ve gözlük kullanılmalıdır.

Nitrik asit (HNO_3) metallerin çoğunu çözen kuvvetli bir asittir. Nitrik asitle hidroklorik asit (HCl) karışımı olan kral suyu soy metalleri (Au, Pt) çözebilir. Bu nedenle nitrik asit metal kaplarda saklanamaz. Genellikle cam veya plastik kaplarda saklanır.

Sülfrik asit (H_2SO_4) soy metallerin (Au, Pt) dışındaki diğer metallerle tepkimeye girdiği için genellikle cam veya plastik kaplarda saklanır.

Hidroflorik asit (HF); yarı soy (Cu, Hg, Ag) ve soy metaller (Au, Pt) dışında kalan metallerle etkileşime girdiği için metallerle temasından kaçınılmalıdır. Hidroflorik asit zayıf bir asit olmasına rağmen camı aşındırır. Bu nedenle cam kaplarda saklanamaz. Aynı zamanda killi topraktan yapılan porselenin dış kısmındaki sır (sırça) da bir tür cam olduğu için HF'ten zarar görür. Bu nedenle laboratuvardaki porselen malzeme HF ile temas ettirilmemelidir.

Derişik sülfürik asit (H_2SO_4), fosforik asit (H_3PO_4) ve asetik asit (CH_3COOH) çözünürken ısı açığa çıkarır. Çalışılan kaplarda ısı oluşacağı için dikkatli olunmalıdır. Ayrıca bu asitler nem çekme özelliğine de sahiptir. Ciltle temas ettiklerinde ciltteki suyu çeker ve asit yanığındaki doku hasarı ve doku kaybının artmasına neden olur.



BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 3.2.16: Alüminyum folyo

Alüminyum, doğada oksijen ve silisyumdan sonra en çok bulunan element olarak üçüncü sıradadır (Görsel 3.2.16). Yer kabuğunun yaklaşık % 8'ini oluşturan alüminyum serbest hâlde bulunmaz. Doğada en çok alüminyum sülfat mineralleri hâlinde bulunur. Dünyada yakut, safir ve zümrüt gibi alüminyum içeren yaklaşık 300 farklı alüminyum bileşiği ve minerali bulunmaktadır.

1827 yılında Wohler (Völer) tarafindan bulunan alüminyum yumuşak, gümüşümsü renkte, hafif bir metaldir.

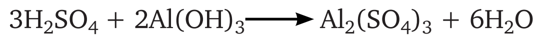
NELER KAZANILDI?

1. $2H_3PO_4 + 3Mg(OH)_2 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 6H_2O$ tepkimesinde 6 mol asit kullanılarak tam nötralleşme gerçekleştirilmiştir.

Buna göre aşağıda verilen ifadeleri okuyarak doğru ise "D", yanlış ise "Y" harfini işaretleyiniz. Yanlış olarak işaretlediğiniz ifadelerin karşısına doğrusunu yazınız. (H_2O: 18 g/mol)

İfadeler	Karar	Yanlışsa Doğrusu
Tepkimede tam nötralleşme için 6 mol baz kullanılmalıdır.	( ) D ( ) Y	
Tepkime sonunda 2 mol tuz oluşur.	( ) D ( ) Y	
Tepkime sonunda oluşan su 324 gramdır.	( ) D ( ) Y	
Tepkimede nötralleşen H^+ ve OH^- iyonları 18'er moldür.	( ) D ( ) Y	

2. 8 mol $Al(OH)_3$ ile 18 mol H_2SO_4 aşağıdaki tepkime denklemine göre tepkimeye girmektedir.



$$3H_2SO_4 + 2Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

Gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Tepkime sonunda oluşan tuz ve suyun mol sayısını bulunuz.

b) Tepkimede tam nötralleşme gerçekleşmiş midir?

c) Tepkimede artan madde varsa hangi maddeden kaç mol olacağını bulunuz.

ç) Tepkime tamamlandığında ortamın asidik mi, bazik mi olacağını belirtiniz.

d) Tepkimede artan madde olmaması için tepkime ortamına hangi maddeden kaç mol daha eklenmelidir?

3. Aşağıda verilen ifadelerdeki metalin türünü verilen noktalı boşluğa belirterek uygun olan metal çiftleri ile eşleştiriniz.

İfadeler	Metaller
I. Sadece asitlerle etkileşerek H_2 gazı çıkarırlar. (..........................)	( ) a) Au, Pt
II. Asitlerle, kral suyu hariç, tepkime vermezler. (..........................)	( ) b) Ag, Cu
III. Sadece oksijenli asitlerle tepkime vererek NO, NO_2, SO_2 gibi gazlar açığa çıkarırlar. (..........................)	( ) c) Al, Zn
IV. Hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla etkileşerek H_2 gazı çıkarırlar. (..........................)	( ) ç) Na, Mg

4. Aşağıda verilen asitler ile ilgili

I. Kral suyu altın veya platinden yapılmış kapta saklanabilir.

II. Sülfürik asit; altın, platin, cam veya plastik kapta saklanabilir.

III. Hidroflorik asit cam kapta saklandığında kabı aşındırabilir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisinde H_2 gazı oluşmaz?

A) $Mg + HNO_3 \longrightarrow$

B) $Al + NaOH \longrightarrow$

C) $Al + HCl \longrightarrow$

D) $Cu + HNO_3 \longrightarrow$

E) $Ca + HCl \longrightarrow$

3. BÖLÜM: HAYATIMIZDAKİ ASİTLER VE BAZLAR

- ASİT VE BAZLARIN FAYDA VE ZARARLARI
- ASİT VE BAZLARLA ÇALIŞIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER



NELER KAZANILACAK? **Asitlerin ve bazların fayda ve zararları açıklanırken**

a) Asit yağmurlarının oluşumu, çevreye ve tarihi eserlere etkileri öğrenilecek,
b) Kirecin ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkisi deney yapılarak açıklanacak,
c) Asit ve bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojilerinden yararlanılarak araştırma yapılacak, elde edilen bilgiler kaynak belirtilerek özetlenecek ve yazılı olarak sunulacaktır (Bilişim teknolojileri kullanılırken siber güvenlik kurallarına uymanın gerekliliği hatırlanacaktır.).

3.3.1. ASİT VE BAZLARIN FAYDA VE ZARARLARI



Görsel 3.3.1: Gıda maddelerininin birçoğu asit ve baz içerir.



Görsel 3.3.2: Banyo temizliğinde yapısında baz bulunan deterjanlar kullanılır.

Meyve sebze gibi gıda maddelerinin birçoğu asit ve baz içerir (Görsel 3.3.1). Asit ve bazlar günlük hayatta yenilen gıdaların sindirilmesinden alınan ilaçlara hatta temizlik malzemelerine kadar birçok yerde kullanılır. Örneğin asitler vücuda C vitamini (askorbik asit) alınmasında, otomobillerin çalıştırılmasında, hazır gıdaların raf ömrünün uzatılmasında etkilidir. Benzer şekilde temizlik maddelerinde kullanılan bazlar olmadan kıyafetlerdeki inatçı lekeler çıkarılamaz, mutfak ve banyolar temizlenemez (Görsel 3.3.2). Asit ve bazların günlük hayattaki faydaları sadece bunlarla sınırlı değildir. Hayatın sağlıklı bir şekilde devam ettirilmesi vücuttaki asitle bazın varlığına ve asit-baz tepkimelerine bağlıdır.

Hücreler ve kimyasal tepkimeler pH değişimine oldukça duyarlıdır. Vücudun her bölgesinin pH değeri farklıdır. Yenilen besinlerin asidik veya bazik olması, vücutta başta kan olmak üzere birçok vücut sıvısının pH değerine etki eder. Bu değerin altına veya üstüne çıkılırsa farklı rahatsızlıklara neden olabilir.

Vücut, asitlerin ve bazların seviyesini kontrol etmeye yardımcı olan bir tampon sisteme sahiptir. Vücuttaki pH seviyeleri bikarbonat (HCO_3^-) kullanılarak kontrol edilir. İnsan vücudundaki bazı organ ve dokular asit üretir. Örneğin kas dokusu çalışırken laktik asit üretir. Bu asit toplandığında bikarbonat iyonuyla nötrleşir. Vücuttaki pH değeri o kadar önemlidir ki bu değer değiştiğinde ve kısa sürede dengelenmediğinde insan hayatı tehlikeye girebilir.

Asit ve bazların bitkiler üzerinde faydaları vardır. Örneğin toprakta bulunan bazı asitler toprağı daha tanecikli hâle getirir, toprağın yapısını düzenler, hava ve su geçirgenliğini artırır.

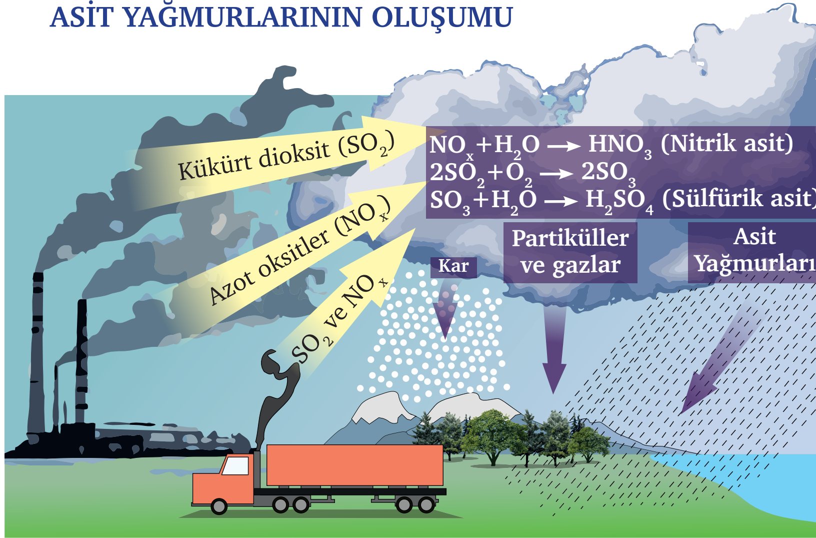
Asitler farklı kullanım alanlarına sahiptir. Örneğin sülfürik asit gübre üretiminde kullanıldığı gibi otomobil pillerinde de kullanılır (Görsel 3.3.3).

Asit ve bazların insan sağlığı ve çevre üzerine yararlı etkileri olduğu gibi zararlı etkileri de vardır. Örneğin doğaya salınan SO_2 gazıyla oluşan H_2SO_4'e (sülfürik asit) maruz kalınması toksik etkisi olduğundan son derece tehlikelidir. Diğer taraftan H_2SO_4 asit yağmurları şeklinde çevreye de zarar verir.



Görsel 3.3.3: Otomobil pillerinde H_2SO_4 kullanılır.

ASİT YAĞMURLARININ OLUŞUMU



Görsel 3.3.4: Asit yağmurlarının oluşumu

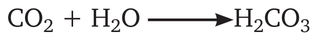
BİLİYOR MUSUNUZ?

Azot oksitler genel olarak NO_x şeklinde gösterilir.

Elektrik santrallerinin, taşıtlardan çıkan egzoz dumanlarının, bilinçsiz kullanılan gübrenin asit yağmurlarına neden olabileceğini düşündünüz mü? Saf su nötr olduğu hâlde yağmur suyu az da olsa neden asidiktir?

Saf suyun pH değeri 7, yağmur suyunun pH değeri yaklaşık 5,6'dır. Bu değer bize yağmur suyunun az da olsa asidik özellikte olduğunu gösterir. Yağmur suyunun asitliğine neden olan faktörler karbon dioksit, azot oksitler ve kükürt dioksitlerdir (Görsel 3.3.4).

Havadaki karbon dioksit yağmur suyunda çözünerek karbonik asit (H_2CO_3) oluşturur.



Karbonik asit zayıf asittir. Kısmen iyonlaşarak H^+ iyonları oluşturur.



Karbonik asitten gelen H^+ iyonları yağmur suyunun pH'ını düşürür.

Yağmur suyunun asidik olmasının bir diğer nedeni NO, NO_2 gibi azot oksitlerdir (NO_x). Havada az miktarda bulunan atmosferik bir gaz olan azot ve oksijenin bir kısmı yüksek sıcaklıklarda, güneş ışığı, yıldırım veya şimşek etkisiyle tepkimeye girerek NO_2, NO gibi azot oksitleri oluşturur. NO su ile tepkimeye girmez fakat oksijenle tepkimesinden oluşan NO_2 su ile tepkimeye girerek asit oluşturur.



Havadaki NO_2 suyla tepkimeye girerek HNO_3 oluşturur.



Oluşan HNO_3 iyonlaşarak H^+ iyonu verir. H^+ iyonu, yine yağmur suyunun pH'ını düşürür.



BİLİYOR MUSUNUZ?

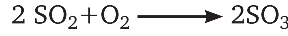
Kömür, petrol ve doğal gaz ölen canlı organizmaların oksijensiz ortamda milyonlarca yıl ayrışarak bozunmasıyla oluşan fosil yakıtlardır.

Yağmur suyunun pH'ının 5,6 dolayında olması çevre tarafından tolere edilebilir. Genellikle pH'ı 4,6'dan daha küçük değere sahip olan yağmurlara **asit yağmurları** denir.

Yağmur suyunun pH'ının düşmesinin nedeni endüstrinin gelişmesi, enerji tüketiminin artmasıdır (özellikle santrallerde kükürt içeren kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması). Fosil yakıtların yakılması sonucu açığa çıkan kükürt havadaki oksijenle tepkimeye girerek SO_2 ve SO_3 oluşturur.



$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$



$$2\,SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

SO_3 suyla tepkimeye girdiğinde ise H_2SO_4 oluşur.



$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

Oluşan H_2SO_4 asit yağmuru olarak yeryüzüne iner.

ASİT YAĞMURLARININ ÇEVREYE VE TARİHİ ESERLERE ETKİSİ

Yağmur-su döngüsü su kaynakları ve bitkiler için yararlı olsa da yağan her yağmur için aynı şeyi söylemek doğru olmaz.

Asit yağmuru çevreye zararlı etkileri olan, bir dizi kimyasal tepkimeyi tetikleyen, dünyayı etkileyen yağışların bir türüdür. Havada oluşan asitler yeryüzüne yağmur, karla karışık yağmur, kar veya sis şeklinde inebildiği gibi gazlar veya partiküller hâlinde de inebilir.



Görsel 3.3.5: Asit yağmurundan etkilenen balıklar

Asit yağmurları birçok ekolojik etkiye sahiptir. En fazla etkilediği yerler göller ve akarsulardır. Asit yağmurları suları asidik yaparak bileşikler hâlinde bulunan ağır metallerin çözünmesine neden olur. Çözünen ağır metaller toprak, göl ve derelere karışarak suyun toksik hâle gelmesine neden olur. Suların asitliği arttıkça dere ve göllerdeki su canlılarının yaşamı tehlikeye girer. Zaman zaman kıyılarda toplu balık ölümleri görülmesinin bir nedeni de budur (Görsel 3.3.5).



Görsel 3.3.6: Asit yağmurlarından etkilenen ağaçlar

Asitli su, topraktaki besin maddelerini ve yararlı mineralleri çözer. Alüminyum gibi maddelerin toprakta tutulmasına neden olduğundan ağaç ve bitkiler büyümek için gerekli besini alamaz. Asit yağmurları doğrudan ağaçları öldürmez. Yapraklara zarar vererek ağaçları zayıflatır. Yeşil ve sağlıklı olan yapraklar veya iğne yapraklar dökülür (Görsel 3.3.6). Yüksek rakımlı bölgelerdeki ormanlar flora ve fauna açısından oldukça önemlidir. Bu ormanların korunması dünyadaki bitki çeşitliliğini artırır. Ancak asit yağışlarından en çok bu ormanlar etkilenir. Yağmur dışında bulutların ve sisin içerdiği asit de yükseklerdeki ormanlara etki eder. Bulut ve sisler yağışların en asidik olanlarıdır. Asidik yağışlar yaprakların üzerinde bulunan mumsu tabakayı aşındırarak yaprakları tahrip eder. Yaprak zarar gördüğünde ve zayıfladığında onlara zarar veren hastalık ve böceklerden daha fazla etkilenir. Bu ağaçlar soğuk havalarda daha fazla zarar görür. Ayrıca ekosistemlerde su altında yaşayan türler de besin zinciri boyunca asit yağmurlarından etkilenir.

Asit yağmurlarının insan sağlığına olumsuz etkisi vardır. Asit yağmurları havada partiküller oluşturur. Oluşan bu partiküller solunum problemlerine yol açarak nefes almayı zorlaştırır. Asit yağmurları ayrıca yapı malzemelerinin bozulmasına ve aşınmasına yol açarak tarihi eserlere de zarar verir.

Tarihi eserlerin, heykellerin ve binaların çoğu kireç taşı ve mermerden yapılmıştır. Kireç taşı ve mermerde bulunan kalsiyum karbonat asitlerle çözünen ancak suda çözünmeyen bir katıdır. Kalsiyum karbonattaki karbonat iyonları, hidrojen iyonları ile tepkimeye girerek karbonik asit oluşturur. Karbonik asit kalsiyum karbonatın daha fazla çözünmesine engel olur. Genel olarak tarihi eserlerin ve binaların tamamına zarar vermez.

Asit yağmurlarının tarihi eserler ve binalar üzerindeki etkileri, çoğunlukla, ince ayrıntıların kaybolması şeklindedir (Görsel 3.3.7). Bina ve eserlerde oluşan hasar derecesi yağmur suyunun asitliği yanında, yüzeyin aldığı yağmur suyu miktarıyla da ilgilidir. Asit yağmurlarıyla binalarda ve tarihi eserlerde bazı hasarlar zamanla ortaya çıkabildiği gibi aniden ortaya çıkan çatlaklar veya parçalanmalar da meydana gelebilir.



Görsel 3.3.7: Asit yağmurlarından etkilenen heykeller

Asit yağmurları bazı önlemler alınarak en aza indirgenebilir. Evlerde daha az elektrik kullanmak, otomobiller yerine toplu taşıma araçlarını tercih etmek, bisiklete binmek veya mümkün olduğunca yürümek zararlı gazların salınımını azaltır. Bu önlemlerle enerji tasarrufu sağlandığı için ülke ekonomisine katkıda bulunulur ve çevre kirliliği de engellenebilir. Böylece gelecek nesillere daha temiz bir dünya bırakılabilir.

3.3.1. ETKİNLİK KİRECİN VE KOSTİĞİN YAĞ, SAÇ VE DERİYE ETKİSİ



Araç ve Gereç

- 0,1 M NaOH çözeltisi (kostik)
- 0,2 M $Ca(OH)_2$ çözeltisi (sönmüş kireç)
- Bitkisel yağ
- 2 parça hayvan derisi
- Saç teli
- Deney tüpü (6 adet)
- Kibrit
- Bünzen beki veya ispirto ocağı
- Saf su

ETKİNLİĞİN AMACI

Kirecin ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkisini gözlemlemek.

ETKİNLİK BASAMAKLARI

1. İki adet deney tüpüne birer parça hayvan derisi konur.
2. Deney tüplerinden birine NaOH çözeltisi, diğerine $Ca(OH)_2$ çözeltisi konularak deney tüpleri hafifçe çalkalanır. Gözlemler not edilir.
3. Aynı işlemler saç teli ve bitkisel yağ için tekrarlanır.
4. Hayvan derisi ve yağ bulunan deney tüpleri 20 dakika ısıtılarak soğuması beklenir. Gözlemler not edilir (Ekzotermik tepkimelerde ısı açığa çıkacağı için bu tepkimelerin gerçekleştiği deney araç gereçlerine temas edilmemelidir.).
5. Deri parçaları deney tüplerinden çıkarılarak tüylerin kolay kopup kopmadıkları elle kontrol edilir.
6. Yağ bulunan deney tüpü dökülerek su ile çalkalanır. Deney tüpünde yağ olup olmadığı dokunularak kontrol edilir.

ETKİNLİĞİN SONUÇLANDIRILMASI

1. Saç bulunan deney tüpünde NaOH ve $Ca(OH)_2$ çözeltisi ilave edildiğinde ne gibi değişiklikler olduğunu ve nedenlerini açıklayınız.
2. Deney tüpünden çıkardığınız deri parçalarındaki tüylerin kolay kopup kopmadığını ve koptuysa nedenini açıklayınız.
3. Yağ bulunan deney tüpünde yağ kalıp kalmayacağını açıklayınız.

Kireç ve kostik kuvvetli bazdır. Kuvvetli bazlar yağı ve saç telini çözebilir. Bu etkisinden dolayı kostik genellikle tıkalı giderleri açmak için kullanılır. Ancak kostiğin evlerde kullanımı tehlikelidir. Su ve diğer kimyasallarla hızla tepkime verir. Ciltle temasında cildi tahriş eder. Buharları solunduğunda toksik etki yapar. Gider borularını temizlediği hâlde aşırı kullanımı borulara zarar verir.

Kireç tüy diplerindeki yağlarla tepkimeye girerek tüyün deriden ayrılmasını kolaylaştırır. Ayrıca kuvvetli bazlar deri üzerindeki proteinlerle etkileşerek tüylerin dökülmesini kolaylaştırır. Kireç bu nedenle deri endüstrisinde kullanılır.

ARAŞTIRINIZ

1. Asit ve bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak araştırma yapınız.
2. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularınızı kaynak gösterimi yaparak özetleyiniz.
3. Özetlenen bilgileri yazılı sunum hâline getiriniz.
4. Sınıfta 5-6 kişilik gruplar oluşturarak grup arkadaşlarınızla topladığınız bilgileri tartışınız.
5. Herkesten farklı bir bilgi bulduysanız bu bilginin kaynağını tekrar gözden geçirerek güvenilirliğinden emin olunuz. Bu bilginin doğruluğunu başka kaynaklarla da destekleyiniz.
6. Grup arkadaşlarınızla birlikte poster hazırlayınız.
7. Aranızdan bir temsilci seçerek hazırladığınız posteri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

UYARI: Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uymanız gerektiğini unutmayınız.

NELER KAZANILACAK? **Asitler ve bazlarla çalışıldığında alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemleri açıklanırken**

a) Birbiriyle karıştırılması sakıncalı evsel kimyasallara (çamaşır suyu ve tuz ruhu) örnekler verilecek,
b) Asit ve baz ambalajlarındaki güvenlik uyarılarına dikkat edilecek,
c) Temizlik malzemesini ve lavabo açıcıyı aşırı kullanmanın sağlık, çevre ve tesisat açısından sakıncaları üzerinde durulacak,
ç) Mutfak gereçlerinde oluşan kireçlenmeyi ve metal eşyaların paslarını gidermek için yöntem ve malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde durulacaktır.



Görsel 3.3.8: Asit ve bazlarla çalışırken eldiven kullanılmalıdır.

3.3.2. ASİT VE BAZLARLA ÇALIŞIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Derişik asit ve bazlar gözlere, deriye ve vücut dokularına karşı son derece zararlıdır. Derişik asitler ve bazlar aşındırma ve toksik özelliğe sahiptir, çalışırken sağlık ve güvenlik önlemlerine dikkat edilmelidir.

Asit ve bazlarla çalışırken koruyucu gözlük, önlük, eldiven, kullanılmalıdır (Görsel 3.3.8). Kapalı ayakkabılar tercih edilmelidir. Böylece el, göz, vücut ve kıyafetler asit ve bazların zararlı etkilerinden korunur.

Herhangi bir kaza anında vücudun bir yerine asit ya da baz gibi kimyasallardan biri döküldüğünde zaman kaybetmeden en az on beş yirmi dakika bol su ile yıkanmalıdır. Tıbbi yardım gerekiyorsa mutlaka en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

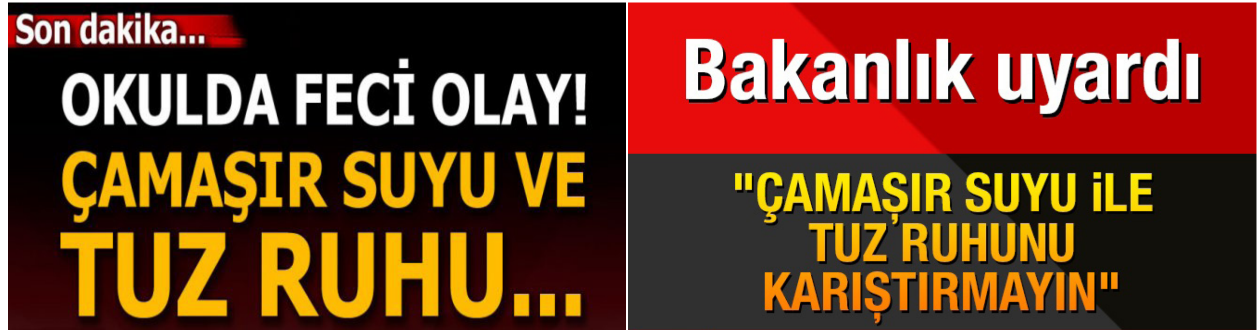
Asit veya bazlarla çalışırken ortam mutlaka havalandırılmalıdır. Asitler seyreltilirken aside su ilave edilmemelidir. Asit ve bazların buharları kesinlikle solunmamalıdır. Laboratuvarda asit ve bazlarla çalışırken mutlaka sağlık ve güvenlik önlemlerine uyulmalıdır.

Derişik asit ve bazlar evlerde kesinlikle kullanılmamalıdır.

Evlerde kullanılan çamaşır suyu, tuz ruhu gibi evsel kimyasallar meşrubat şişeleri, su şişeleri vs. içine konmamalıdır. Bu kapların içinde kimyasal olduğunu bilmeden kullanacaklar açısından kötü sonuçlara neden olabilir.

Bu tür kimyasallar yiyecek ve içeceklerden farklı yerde bulundurulmalıdır.

ÇAMAŞIR SUYU VE TUZ RUHU



Görsel 3.3.9: Gazete haberleri

Çamaşır suyu ve tuz ruhu temizlik ve hijyen amaçlı kullanılan evsel kimyasallardandır. Ancak ikisinin bir arada kullanımının getirdiği tehlikeler gazete haberlerine yansıyacak kadar çoktur (Görsel 3.3.9).

NaClO (sodyum hipoklorit) ağartıcı olarak çamaşır sularında kullanılan kimyasallardandır.

Evlerde temizlik amaçlı kullanılan tuz ruhu (HCl) hidroklorik asidin %10 - %12'lik sulu çözeltisidir. Çamaşır suyundaki sodyum hipoklorit sulu ortamda hipokloröz asit olarak bulunur.



$$NaClO + H_2O \longrightarrow HClO + Na^+ + OH^-$$

Tepkime sonucunda oluşan hipokloröz asit (HClO) bir başka asit olan tuz ruhu yani HCl ile karıştırılırsa aşağıdaki tepkime oluşarak toksik klor gazı oluşur.



$$HClO + HCl \longrightarrow Cl_2 + H_2O$$

Çamaşır suyu ve tuz ruhu birbiriyle kesinlikle karıştırılmaması gereken evsel kimyasallardır. Açığa çıkan klor gazı keskin ve boğucu bir kokuya sahiptir. Oluşan klor gazı; gözleri, mukoza zarını, boğazı ve akciğerleri etkiler. Uzun süre klor gazına maruz kalınması ölüme neden olabilir. Sirke ile çamaşır suyu karıştırıldığında da sirkede bulunan asetik asitten dolayı yine klor gazı oluşur ve benzer etkiyi gösterir.

Evsel kimyasalların, asit ve bazların ambalajları üzerindeki güvenlik uyarılarına kesinlikle dikkat edilmeli, kullanım talimatlarına uyulmalıdır.

EVSEL KİMYASALLARIN TESİSAT VE ÇEVRE AÇISINDAN SAKINCALARI

Lavabo açıcılar evsel kimyasallardan biridir. Lavabo açıcı olarak kullanılan malzemenin içinde sud kostik (NaOH), potas kostik (KOH) gibi bazların derişik çözeltileri kullanılır. Bu maddeler lavaboların tıkanmasına yol açan içinde keratin içeren kıl, saç ve tüylerin çözünmelerini sağlar.

Tıkanan lavabolarda, lavabo açıcının üzerine sıcak su dökülür. Sıcak su kullanılmasının nedeni tepkimeyi hızlandırmaktır.

Lavabo açıcılar, kuvvetli baz çözeltisi olduklarından kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Tahriş edici olduklarından çıplak elle dokunulmamalı, cilde temas ettirilmemelidir. Cilde teması hâlinde cilt bol su ile yıkanmalıdır. İyi bir çözücü olduğundan giysi ile temasını engellemek için mutlaka koruyucu önlük giyilmelidir.

Kireç ve pas çözücüler fosforik asit ve sülfürik asit gibi kimyasalların sulu çözeltileridir. Bu kimyasallar kullanılırken gerekli sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmalıdır: Eldiven kullanılmalı, cilde teması engellenmeli, kullanıldığı ortam havalandırılmalı ve bu ortama bir süre girilmemelidir.



Görsel 3.3.10: Kireçlenen tesisat borularını açmak için kulanılan kireç ve pas sökücüler, boruların aşınmasına neden olur.

Evsel kimyasallar asit ve bazların sulu çözeltileri olduğundan aşırı miktarda kullanılmalarının sağlık açısından olduğu kadar tesisat ve çevre açısından da sakıncaları bulunmaktadır.

Aşırı miktarda lavabo açıcı kullanılması gider borularının bağlantı noktalarına konan plastik contaların ve PVC'den yapılan boruların aşınmasına ve su sızdırmalarına neden olabilir. Kireç ve pas sökücüler asit olduğundan tesisatlarda bulunan metal borularla tepkime vererek metal boruların aşınmasına dolayısıyla büyük hasarlara yol açabilir (Görsel 3.3.10).

Temizlikte kullanılan klorlu çamaşır sularında bulunan klor insan ve çevre için oldukça zararlıdır. Bu ürünler atıklarla suya karışır. Suya karışan klor tehlikeli toksinler oluşturarak suda bulunan element ve minerallerle tepkime verir. Oluşan toksinler suya ve toprağa karışarak toprak ve suda uzun yıllar kaldığından toprağın ve suyun organik yapısını bozar. Bu nedenle bu ürünlere **kalıcı organik kirleticiler** de denir. Tehlikeli olan bu kimyasallar insanlarda kansere, endokrin bozukluklarına ve diğer ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir. Klorlu çamaşır suyu ile ilgili en önemli sorunlardan biri de hava ve su kaynaklarına bırakılan düşük seviyelerinin zamanla birikmesidir.

Bazı mikroorganizmalar toprakta veya suda bulunan klor yan ürünlerini tüketir. Bu organizmalar daha büyük türler için besin görevi görürler. Besin zincirine katılan klor, toksinlerin daha fazla birikmesine neden olur.

Klorlu çamaşır suyu üretilirken havaya bırakılan kimyasallar atmosfere ve ozon tabakasına kadar ulaşarak tüm ekosisteme zarar verir.

Mutfak gereçlerinde oluşan kireçlenmeyi gidermek için kireç ve pas sökücü kullanmak doğru olmaz. Bu kimyasallar kullanıldığında mutfak gereçlerini aşındırabileceği gibi iyi durulanmadığı zaman içeçek ve gıdalara bulaşarak toksik etkilere neden olabilir. Bu nedenle çaydanlık, su ısıtıcı gibi mutfak gereçlerindeki kireci gidermek için sirke kullanmak daha doğrudur.

Benzer şekilde banyolarda bulunan kireçlenmiş duş başlıkları ve duşa kabinler de sirke ile silinebilir (Görsel 3.3.11).

Mutfak gereçlerinde bulunan pası gidermek için kullanılacak zararsız yöntemlerden biri de kabartma tozunun suyla karıştırılarak karışımın paslanmış mutfak gerecinin üzerine sürülmesidir.

Ocak ve fırınlara dökülen kirler tuz dökülerek temizlenebilir.



Görsel 3.3.11: Kireçlenen duş başlıkları

NELER KAZANILDI?

1. Yetişkin bir insan günde ortalama 2-3 litre mide öz suyu üretir.

Mide öz suyu litrede 0,03 mol HCl içerir. Bu değer o kadar yüksektir ki yaklaşık 2 gram çinko metalini bile çözebilir. Midedeki yüksek asit, yiyeceği sindirmek ve bazı enzimleri aktive etmek içindir.

a) Asitli yiyecek ve içecekler tüketildiğinde midede oluşabilecek rahatsızlığın nedenini açıklayarak rahatsızlığı önlemek için yöntem öneriniz.

b) Birçok insan yemeklerden sonra soda içer. Soda içildiğinde aşağıdaki tepkime gerçekleşir.



$$NaHCO_3(aq) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(s) + CO_2(g)$$

Bu tepkimeye göre soda içmenin mide öz suyunu nasıl etkileyeceğini açıklayınız.

2. Dünya nüfusunun hızla artması, hızlı artışın getirdiği beslenme sorunu, çiftçilerin daha fazla ve daha sağlıklı ürünler yetiştirmelerini gerektirmektedir. Bu nedenle ürün kalitesini ve verimi artırmak için toprağa kimyasal gübre verilir. Kimyasal gübreler nitrat (NO_3^-) ve sülfat (SO_4^{2-}) içerir.

Gübre kullanımının asit yağmurlarının oluşumunu nasıl etkileyeceğini açıklayınız.

3. Saf suyun pH'ı 7 (nötr) olduğu hâlde yağmur suyunun pH'ı yaklaşık 5,6 dolayındadır. pH'ın bu değeri yağmur suyunun biraz asidik özellik taşıdığını belirtir.

Kirlenmemiş yağmur suyunun neden asidik özellik taşıdığını açıklayınız.

4. Aşağıda evde kullanılan kimyasallar ve pH'ları verilmiştir. Buna göre kullanılan bu kimyasalları asit ve baz olarak sınıflandırarak pH çizelgesine yerleştiriniz.

	Asitler	Bazlar
Çamaşır suyu pH: 13,1		
Sirke pH: 3,2		
Fırın temizleyici pH: 3,2		
Kireç sökücü pH: 2,2		
Bulaşık deterjanı pH: 10,1		



5. Aşağıda verilen yapılandırılmış gridde (yapılandırılmış karelere) harflendirilmiş kutucuklarda bazı kelimeler ve kullanılan bazı kimyasallar verilmiştir. Kutucuk harflerini kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız?

a sabun	**b** mide öz suyu	**c** çamaşır suyu	**ç** kireç sökücü
d HNO_3	**e** sülfürik asit	**f** HCl	**g** limon
ğ diş macunu	**h** CO_2	**ı** fosil yakıtlar	**i** elektrik santralleri
j azot oksitler	**k** heykeller	**l** tarihi eserler	**m** gübreler

Yukarıda verilenlerden hangileri

a) Asittir?

b) Bazdır?

c) Yağmurun asidik olmasının nedenlerindendir?

ç) Yukarıda verilenlerden hangileri asit yağmurlarına neden olur?

d) Asit yağmurlarından zarar görür?

e) Asit yağmurlarının içeriğinde bulunabilir?

6. Asit ve bazlarla ilgili

I. Asitler yenilen besinlerin sindirilmesine yardımcı olur.
II. Asit ve bazlarla çalışıldığında güvenlik kurallarına dikkat edilmelidir.
III. Limon asit olduğu için mermeri aşındırır.
IV. Kireç çözücüler bazdır.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I, II ve III D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

7. Yağ ve saç nedeniyle tıkanan lavaboyu açmak isteyen kişi

I. Asetik asit veya hidroflorik asit,
II. Sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit,
III. Sodyum klorür,

maddelerinden hangisi ya da hangilerini kullanmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I, II E) I, II, III

4. BÖLÜM: TUZLAR

- TUZLARIN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM ALANLARI



NELER KAZANILACAK? **Tuzların özellikleri ve kullanım alanları açıklanırken**

Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ve amonyum klorür tuzları üzerinde durulacaktır.

3.4.1. TUZLARIN ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM ALANLARI



Görsel 3.4.1: Salar de Uyuni Gölü









Görsel 3.4.2: Farklı renkteki tuz mineralleri

Görsel 3.4.1'de ki Salar de Uyuni (Salar de Uyuni) Gölü, 10 milyar tona yakın tuz rezervi ve 11 bin km^2 alanıyla dünyanın en büyük tuz gölüdür. Göl, tuz üretiminin yanı sıra turistik bölge olarak da kullanılmaktadır. Gölde bir ada ve tuzdan yapılmış otel bulunmaktadır.

Doğada çeşitli şekillerde bulunan tuz vücut için oldukça önemlidir. Canlıların temel bileşenleri arasında karbonhidratlar, yağlar, proteinlerin yanı sıra su, asitler, bazlar, mineraller ve tuzlar bulunur. Mineraller vücutta kendi kendine oluşturulamayan, besinler yoluyla alınan inorganik tuzlardır. Sağlıklı yaşam için minerallere ihtiyaç vardır. Vücut için gerekli olan kalsiyum, sodyum, klorür, magnezyum gibi iyonlar besinlerdeki tuzlardan ve minerallerden sağlanır. Tuzlar vücut için önemli olduğu gibi günlük yaşamda ve endüstride çok kullanılan iyonik bileşiklerdir.

Asitlerin bazlarla tepkimelerinde, bazın suda çözünmesiyle oluşan pozitif yüklü iyonlar ile asidin suda çözünmesi sonucunda oluşan negatif yüklü iyonların birleşmesiyle tuz oluşur. Tuzlar asit-baz tepkimeleri dışında metallerin asit ya da bazlarla verdiği tepkimeler sonucunda da oluşur. Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ve amonyum klorür, tuzlara örnek verilebilir.

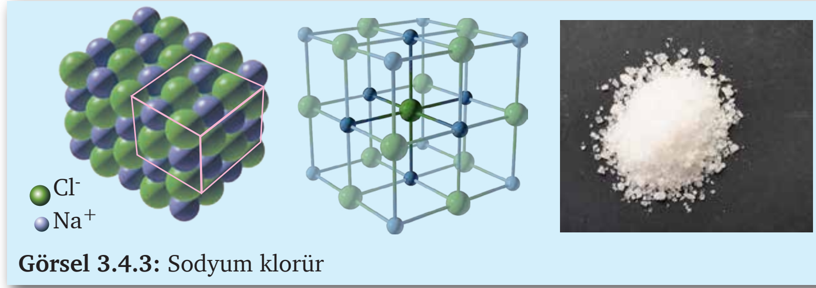
Tuzların Genel Özellikleri

- İyonik yapılı bileşiklerdir ve en küçük yapıları birim hücrelerdir.
- Oda koşullarında genellikle katı hâlde bulunur.
- Katı hâlde, tuz iyonları belli yerleşim düzeni içinde bir araya gelerek kristal yapıyı oluşturur ve farklı renklerde olabilir (Görsel 3.4.2).
- Saf maddelerdir.
- Erime ve kaynama noktaları yüksektir.
- Tuzların sulu çözeltileri nötr, asidik veya bazik özellik gösterebilir. Bu nedenle turnusol kâğıdına etkileri farklıdır.
- Katı hâlde elektrik akımını iletmezler. Sulu çözeltileri ya da sıvı hâlleri elektrik akımını iletir.
- Suda az ya da çok çözünerek iyonlarına ayrılır.

GELECEĞİN NOBEL ÖDÜLÜ ADAYLARINA

Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ve amonyum klorür tuzları dışındaki tuzları ve kullanım alanlarını araştırınız. Seçtiğiniz bir tuzun kullanım alanını genişletmek için yeni bir çalışma oluşturunuz.

Sodyum Klorür



Görsel 3.4.3: Sodyum klorür

Kimyasal Formülü: NaCl

Sistematik ve Yaygın Adı: Sodyum klorür, yemek tuzu (Görsel 3.4.3)

Doğada Bulunuşu: Sodyum klorür doğada katı veya çözünmüş hâlde bulunabilir. Sodyum klorür, kaya tuzunda katı hâlde, denizlerde, göllerde, tuzlu su kaynaklarında çözünmüş hâldedir.

Özellikleri: Sodyum klorür suda kolaylıkla çözünen ve sulu çözeltisi elektrik akımını ileten, beyaz, kristal yapılı bir bileşiktir. Kokusuzdur, kendine has tadı vardır. Sodyum klorürde her Na^+ iyonu 6 adet Cl^- iyonu tarafından, her Cl^- iyonu da 6 adet Na^+ iyonu tarafından çekilir. Böylece birim hücreler oluşur.

Kullanım Alanları

- Canlılarda birçok vücut işlevinin yerine getirilmesinde kullanılır. Örneğin sinir ve kas hücrelerinin işlevlerini yerine getirmede ve vücudun su dengesinin sürdürülebilmesinde önemli görevleri vardır.
- İnsanlarda sindirim sıvısının önemli parçası olan hidroklorik asit için klor sağlayarak sindirime yardımcı olur.
- Vücut için önemli bir elektrolit kaynağıdır.

Vücut sisteminin dışında,

- Gıdaları tatlandırmada,
- Etlerin ve gıdaların korunmasında,
- Cam, seramik, kağıt, tekstil boyaları ve sabun yapımında,
- Kışın yollarda oluşan buzları eritmede,
- Kimya endüstrisinde, bazı kimyasal maddelerin üretiminde ham madde olarak,
- Tıp ve eczacılıkta kullanılır.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Göl ve deniz sularından tuz üretimi aynı yöntemle yapılır. Gölden ya da denizden alınan tuzlu su, buharlaştırma havuzlarına basılarak buharlaştırılarak kristalizatörlerde tuz kristalleri şeklinde elde edilir. Bazı göllerde tuz yaz mevsiminde kendiliğinden oluşmaktadır. Türkiye'de tuz ihtiyacının büyük bir kısmı göl tuzlarından elde edilmektedir.



ARAŞTIRINIZ

Serum nedir? Ne amaçla kullanılır? Aile hekiminizle röportaj yapınız. Çalışmanızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

GEZEREK ÖĞRENİN

Çevrenizde tuz üretimi yapılan göl, deniz veya tuz mağarası olup olmadığını araştırınız. Kimya öğretmeniniz ve gezi inceleme kulübü öğretmeniniz gözetiminde ilgili kuruluşlardan ve ilgili makamlardan izin alarak teknik gezi düzenleyiniz. Bu tesislerde tuz üretiminin nasıl yapıldığını, hangi tuzun üretildiğini ve üretilen tuzun hangi alanlarda kullanıldığını öğrenerek edindiğiniz bilgileri ve fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.


Görsel 3.4.4: Sodyum karbonat

Sodyum Karbonat

Kimyasal Formülü: Na_2CO_3

Sistematik ve Yaygın Adı: Sodyum karbonat, soda külü, çamaşır sodası (Görsel 3.4.4).

Doğada Bulunuşu: Beyazımsı renkte, şeffaf kristal şeklindedir.

Özellikleri: Suda iyi çözünür. Beyaz, kokusuz bir tozdur. Bazik özellik gösterir. Nem çekici özelliğe sahiptir. Endüstride kullanılan önemli kimyasallardandır.

Kullanım alanları

- Doğal temizlik malzemesidir. Sodyum karbonatın su ile seyreltilmesi ile çamaşır sodası olarak bilinen sodyum karbonat dekahidrat ($Na_2CO_3.10H_2O$) bileşiği elde edilir (tepkime 100-120 ^{o}C ve vakumlu ortamda oluşur). Sudaki sertlik yapan iyonları karbonat hâlinde çöktürür ve ortamdan uzaklaşmasını sağlayarak suyu yumuşatır. Kireç önleyici deterjanlarda katkı maddesi olarak kullanılır. Bundan başka,
- Cam üretiminde ana bileşenlerden biri olarak,
- Kimya endüstrisinde çeşitli kimyasalların üretiminde,
- Kâğıt yapımında,
- Su sertliğini gidermede,
- Sabun ve deterjan yapımında,
- Fotoğrafçılıkta,
- Tıpta bazı ilaçların yapısında kullanılır.


Görsel 3.4.5: Sodyum bikarbonat

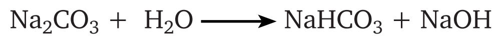
Sodyum Bikarbonat

Kimyasal Formülü: $NaHCO_3$

Sistematik ve Yaygın Adı: Sodyum bikarbonat, yemek sodası (Görsel 3.4.5)

Doğada Bulunuşu: Diğer sodyum tuzları ile birlikte kalker taşları hâlinde veya deniz tuzları içinde bulunur. Beyaz renkli ve katı hâldedir.

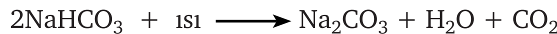
Özellikleri: Suda çözünen, beyaz granüllü bir tozdur. Sodyum bileşikleri arasında en düşük bazlık değerine sahip olan maddelerden biridir. Antiasit özelliği gösterir. Sodyum bikarbonat çözeltileri, pH değişimlerini hafifletme etkisine sahiptir. Sodyum bikarbonat çoğunlukla sodyum karbonattan elde edilir.



$$Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow NaHCO_3 + NaOH$$

Kullanım Alanları

- Sodyum bikarbonat ısıtıldığında karbon dioksit açığa çıkardığı için kabartma tozu olarak kullanılır. Olayın kimyasal denklemi aşağıdaki gibi gerçekleşir.



$$2NaHCO_3 + \text{ısı} \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

- İçeceklerde asitlik düzenleyici olarak,
- Temizlik malzemelerinde ve koku giderici olarak,
- Kimya endüstrisinde,
- Kâğıt üretiminde,
- Yangın söndürücülerde,
- Su ve atık su arıtımında suyun yumuşatılması amacıyla suya sertlik veren Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarını çöktürmede,



BİLİYOR MUSUNUZ?

Mide asidinin fazlalılığını baskılayan $NaHCO_3$, maden suyunun içinde çeşitli minerallerin yanında bulunur.

- Böcek sokmalarında kaşıntı ve kabarmayı azaltmak için,
- Mide yanmasını gidermede kullanılır.


Görsel 3.4.6: Kalsiyum karbonat

Kalsiyum Kabonat

Kimyasal Formülü: $CaCO_3$

Sistematik ve Yaygın Adı: Kalsiyum karbonat, kireç taşı (Görsel 3.4.6 ve Görsel 3.4.7)

Doğada Bulunuşu: Kayaçlarda ve deniz kabuklularının kabuğunda bulunur. Kireç taşı, mermer ve tebeşir olmak üzere üç formu vardır.

Özellikleri: Suda çözünürlüğü oldukça azdır. Kalsiyum karbonat biyolojik olarak oldukça zararlı bir bileşiktir. Ağız yolu ile kesinlikle alınmamalı, deri ve göze temas ettirilmemelidir.


Görsel 3.4.7: Bir dizi kimyasal tepkime sonucunda oluşan kalsiyum karbonat Pamukkale'de traverten oluşumunu sağlamıştır.

Kullanım Alanları

- Boya, yapıştırıcı, dolgu macunu ve yüzey kaplama yapımında,
- İnşaat endüstrisinde; çimento, beton, kireç, sıva, asfalt yapımında,
- Çevreye salınan zararlı kükürt gazlarının tutulmasında,
- Tebeşir yapımında,
- Cam ve seramik yapımında,
- Plastik ve kompozit üretiminde,
- Tarımda aşırı asitli toprakların pH'ının düzenlenmesinde,
- Gıda sektöründe,
- İlaç endüstrisinde kullanılır.

Amonyum Klorür

Kimyasal Formülü: NH_4Cl

Sistematik ve Yaygın Adı: Amonyum klorür, nişadır (Görsel 3.4.8).

Doğada Bulunuşu: Volkanik bölgelerde oluşan kayaçların yapısında bulunur.

Özellikleri: Suda iyi çözünen, inorganik, sulu çözeltisi asidik, beyaz ve kokusuz bir tuzdur.


Görsel 3.4.8: Amonyum klorür

Kullanım Alanları

- Bakır yüzeylerin kalay kaplama aşamasında,
- Galvaniz ve lehimlenecek metallerin yüzeylerini temizlemede,
- Gıda endüstrisinde,
- Gübre yapımında,
- Şampuan, duş jeli, saç kremi, bulaşık deterjanı, banyo yağları ve tuzlarında,
- Balgam söktürücü özelliğinden dolayı soğuk algınlığı ilaçlarında,
- Veterinerlikte,
- Kuru hücrelerde (pil) elektrolit olarak kullanılır.

NELER KAZANILDI?

1. Aşağıda verilen tuzları şemadaki boşluklara uygun şekilde yerleştiriniz.


$CaCO_3$

NH_4Cl

Na_2CO_3

$NaHCO_3$

NaCl



2. Aşağıda yaygın adları verilen tuzların bileşik formüllerini yanlarına yazınız.

a) Kireç taşı : ....

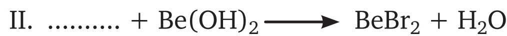
b) Yemek sodası : ....

c) Yemek tuzu : ....

ç) Nişadır : ....

3. Asit ve bazların tepkimesinden tuzlar oluşur. Aşağıda KI , $BeBr_2$, $Ba(NO_3)_2$, Li_2CO_3 tuzlarının oluşum tepkimeleri verilmiştir. Tepkimelerde tuzu oluşturan asit/bazın formülünü boşluklara yazınız.


I. HI + ... ⟶ $KI + H_2O$


II. .... + $Be(OH)_2$ ⟶ $BeBr_2 + H_2O$


III. HNO_3 + ... ⟶ $Ba(NO_3)_2 + H_2O$


IV. H_2CO_3 + ... ⟶ $Li_2CO_3 + H_2O$


V. NH_3 + ... ⟶ NH_4Cl

ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN

Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun sözcüklerle doldurunuz. Metinle ilgili verilen soruları cevaplayınız.

Limon suyu, sirke gibi maddelerin ekşilik ve aşındırma özelliği (a)............... olmalarından kaynaklanır. Sabun ve deterjanın ciltte oluşturduğu kayganlık hissi ise (b).................. olmalarından kaynaklanır. Bir maddenin asit ya da baz olduğunu anlamak için çay, üzüm suyu, kırmızılahana gibi doğal ya da metil oranj gibi yapay (c)...................... kullanılır. Bir maddenin asitlik veya bazlık derecesini ölçmek için kullanılan üzerine farklı indikatörler emdirilmiş özel test şeritlerine (ç)................................denir.

Suda H_3O^+ iyonları oluşturan maddelerin pH değeri (d)......................... su OH^- iyonu oluşturan maddelerin pH değeri ise (e)......................'tür. Asitle bazın tuz ve su oluşturduğu tepkimeye (f)................................. tepkimesi denir. Bu tepkime sonucunda (g).......................... ve (h)..................... oluşur. Sodyum sülfat tuzu(ı)............................... asidi ile (i).........................bazının tepkimesinden oluşur.

Na, Mg, Ca gibi metaller (j) .... olduğundan asitlerle tepkimelerinden (k)...................... gazı açığa çıkarır. Cu, Hg, Ag metalleri (l) .... olduğundan yalnızca H_2SO_4 ve HNO_3 gibi oksijen içeren asitlerle tepkimeye girerek (m)................, (n)................, veya (o)................, gazı açığa çıkarır. Au, Pt metalleri (ö) .... olduğundan yalnızca kral suyu ile tepkime verir.

- **nötralleşme**
- **H_2**
- **pH >7**
- **yarı soy metal**
- **NO**
- **tuz**
- **soy metal**
- **NO_3**
- **aktif metal**
- **pH <7**
- **su**
- **SO_2**
- **NaOH**
- **indikatör**
- **asidik**
- **H_2SO_4**
- **aktif metal**
- **pH kâğıdı**
- **bazik**

1. Aşağıda bazı maddelerin su ile tepkimeleri verilmiştir. Suya verdikleri iyonlara bakılarak maddelerin asit mi baz mı olduğunu altlarındaki boşluğa yazınız.

I. $HNO_3(s) \rightarrow H^+(suda) + NO_3^-(suda)$

....

II. $CO_2(g) + H_2O(s) \rightarrow H_2CO_3(suda)$

....

III. $Ba(OH)_2(k) \rightarrow Ba^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$

....

IV. $H_3PO_4(s) \rightarrow 3H^+(suda) + PO_4^{3-}(suda)$

....

2. Aşağıdaki asit ve bazlara ait iyonlaşma tepkimelerinden kaç tanesi doğrudur?

I. $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

II. $NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$

III. $NaOH + H_2O \longrightarrow NaO^- + H_3O^+$

IV. $Mg(OH)_2 \longrightarrow Mg^{2+} + 2OH^-$

V. $HBr + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Br^-$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E)5

3. Aşağıda verilen asit ve bazların suda iyonlaşma denklemlerini yazınız.

I. $HNO_3 + H_2O \longrightarrow$ .... + ...

II. $H_3PO_4 + H_2O \longrightarrow$ .... + ...

III. $LiOH \longrightarrow$ .... + ...

IV. $CH_3COOH + H_2O \longrightarrow$ .... + ...

4. Aşağıdakilerden hangisi baz değildir?

A) KOH B) $Mg(OH)_2$ C) NH_3
D) $Ca(OH)_2$ E) CH_3OH

5. $CaCO_3$ ile ilgili

I. Kireç taşı olarak bilinir.
II. Sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
III. Sağlık alanında kullanılır.

hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. Asit yağmurları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ormanların tahrip olmasına sebep olabilir.
B) Toprağın veriminin artmasını sağlar.
C) Akarsularda, denizlerde ve göllerdeki yaşamı olumsuz yönde etkiler.
D) Solunum yolları hastalıklarına neden olabilir.
E) Tarihi eserlere zarar verebilir.

7. Aşağıdaki tepkimeler sonucunda oluşan gaz hangisinde diğerlerinden farklıdır?

A) $Na(k) + H_2SO_4(suda) \longrightarrow$
B) $Zn(k) + NaOH(suda) \longrightarrow$
C) $Ag(k) + H_2SO_4(suda) \longrightarrow$
D) $Ca(k) + H_2SO_4(suda) \longrightarrow$
E) $Pb(k) + HCl(suda) \longrightarrow$

8. Asit yağmurları ile ilgili

I. Fabrika bacaları ve otomobil egzozlarından çıkan CO_2, SO_2 ve NO_2 gibi gazlar neden olur.
II. Fosil yakıtlarının kullanımı sonucu açığa çıkar.
III. Rüzgârla taşınarak oluştuğu bölgenin dışında da etkili olabilir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

9. X + Y $\longrightarrow$ Tuz + su

X ile Y çözeltileri arasında yukarıda verilen nötralleşme tepkimesi gerçekleşmektedir.
Buna göre

I. X'in 25 °C'ta pH değeri 1 ise Y, Al metali ile tepkime verir.
II. Y mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çeviriyor ise X, Al metali ile tepkime verebilir.
III. X, Ca metali ile tepkime veriyorsa Y Al metali ile tepkime verebilir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Aşağıda verilen tuzlardan hangisinin kullanım alanı yanlış belirtilmiştir?

	Tuz	Kullanım alanı
A)	Na_2CO_3	Çamaşır sodası
B)	$CaCO_3$	Alçı imalatı
C)	$NaHCO_3$	Kabartma tozu
D)	KNO_3	Gübre yapımında
E)	NH_4Cl	Kuru pil imalatında

11. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin sulu çözeltisinin pH'ı 7'den küçüktür?

A) NaOH B) CaO C) CO_2
D) CO E) Na_2CO_3

12. İçinde yeterince $Ca(OH)_2$ çözeltisi bulunan bir kaba sırasıyla NH_3, HCl ve NO_2 gazları gönderiliyor.

Kapta gaz çıkışı gözlendiğine göre kaptan çıkan gaz aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) NH_3 B) HCl ve NO_2 C) H_2 ve NH_3
D) CO_2 ve NO_2 E) H_2 ve O_2

13. Bir alaşımdan alınan üç ayrı örnekten birine derişik HNO_3 dökülünce H_2 ve NO_2, diğerine HBr dökülünce H_2 gazı oluşuyor. Son örneğe KOH dökülünce gaz çıkışı olmuyor.

Buna göre alaşım aşağıdaki metallerin hangilerinden oluşabilir?

A) Ca, Na B) Ag, Al C) Ca, Cu
D) Ag, Au E) Mg, Au

14. Aşağıdaki asitler ile ilgili yargılardan hangisi yanlış verilmiştir?

	Asit	Özellik
A)	H_3PO_4	Gübre üretiminde kullanılır.
B)	HCl	Pas giderici olarak kullanılır.
C)	CH_3COOH	Kireç sökücü olarak kullanılır.
D)	HNO_3	Camı işlemede kullanılır.
E)	H_2SO_4	Akü sıvısı olarak kullanılır.

15. Aşağıda verilen suda çözünme tepkimelerine göre H_2SO_4, N_2O_5 ve $Ca(OH)_2$ maddelerinden hangisi ya da hangileri asittir?

I. $H_2SO_4(suda) \longrightarrow 2H^+(suda) + SO_4^{2-}(suda)$
II. $N_2O_5(g) + H_2O(s) \longrightarrow 2H^+(suda) + 2NO_3^-(suda)$
III. $Ca(OH)_2(k) + H_2O(s) \longrightarrow Ca^{2+}(suda) + 2OH^-(suda)$

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

16. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi yanlıştır?

A) $Mg(OH)_2(suda) + 2HCl(suda) \longrightarrow MgCl_2(suda) + 2H_2O(s)$
B) $CaCO_3(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow CaCl_2(suda) + CO_2(g) + H_2O(s)$
C) $NH_3(g) + HBr(g) \longrightarrow NH_4Br(k)$
D) $CO_2(g) + MgO(k) \longrightarrow MgCO_3(k)$
E) $2Ag(k) + 2HCl(suda) \longrightarrow 2AgCl(suda) + H_2(g)$

17. Aşağıdaki bazlardan hangisinin kullanım alanı yanlıştır?

	Baz	Kullanım alanı
A)	NaOH	Lavabo açıcı imalatında
B)	KOH	Arap sabunu imalatında
C)	NH_3	Patlayıcı imalatında
D)	$Ca(OH)_2$	Mide ekşimelerinde
E)	NaOH	Sabun yapımında

18. Asit ve bazların kullanımı ve güvenlik tedbirleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Asit ve bazlar aynı ortamda rahatlıkla depolanabilir.
B) Asit veya baz yutan kişiler hemen kusturulmalıdır.
C) Kuvvetli asitler üzerine su eklenerek seyreltilir.
D) Mide hastalıklarında asidik ilaçlar kullanılır.
E) Tuz ruhu ve pas sökücüler asla çamaşır suyu ile karıştırılmamalıdır.

19. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri yağmur suyunun hafif asidik olmasına neden olan doğal faktörlerden biri değildir?

I. Havadaki CO_2
II. Havadaki NO_X
III. Elektrik santralleri

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II, ve III

20. Aşağıdakilerden hangileri asit yağmurlarının zararlarındandır?

I. Dere ve göllerdeki suyun asitliğini artırır.
II. Topraktaki besin maddelerini çözerek ağaçlara zarar verir.
III. Dere ve göl sularının asitliği artınca sudaki zararlı maddeler ölür ve su canlıları daha sağlıklı olur.
IV. Tarihi eserleri aşındırarak eserlerin zarar görmelerine neden olur.

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

21. Evsel kimyasallarla ilgili

I. Aşırı kimyasal kullanmak tesisat ve çevre açısından faydalıdır.
II. Kuvvetli asitler lavabo açıcı olarak kullanılır.
III. Şampuanlar saç diplerindeki proteinlerle etkileştiği için aşırı şampuan kullanımı saç dökülmesine neden olur.

yukarıda verilen yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II, ve III

22.

	Kireç ve kostik yağ çözücüdür.
	Asitler kireç sökücüdür.
	Asit yağmurlarına neden olan NaOH, KOH gibi maddelerdir.
	Ev temizliğinde kimyasallar yerine doğal maddeler kullanılmalıdır.

Yukarıdaki bilgileri doğru "D" veya yanlış "Y" olarak yanındaki boşluklara dolduran bir öğrenci tüm soruları sırasıyla uygun olarak cevapladığında aşağıdaki seçeneklerden hangisine ulaşır?

A) D, D, Y, Y B) D, D, D, Y C) Y, D, Y, Y
D) D, D, Y, D E) Y, Y, D, D

23. 18 gram Al elementi ile ilgili

I. $2Al + 6KOH \longrightarrow 2K_3AlO_3 + 3H_2$ tepkimesine göre NK'da 22,4 L H_2 gazı açığa çıkarır.
II. Kuvvetli asit olan HCl ile tepkime verir.
III. 1 mol H_2SO_4 ile artansız tepkime verir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?
(Al: 27 g/mol)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Aşağıdaki paragrafı okuyunuz; 24, 25 ve 26. soruları paragrafa göre cevaplayınız.



Güneydoğu Anadolu'da yaşayan aile büyüklerini ziyarete giden Ayşe ve Ali ziyaret sonrası Adıyaman'ın Kahta ilçesindeki 2150 metre yüksekliğindeki Nemrut Dağı'ndaki heykel ve kalıntıları geziyorlar. Bu gezi esnasında Ayşe, yukarıdaki görseldeki mermer heykellerin ince ayrıntılarındaki aşınmayı fark ediyor. Bunun nedenini arkeolog olan Ali'ye soruyor.

24. Ali bu soruya aşağıdaki cevaplardan hangisini vermiş olabilir?

I. O zamanki insanlar çok ayrıntılı heykeller yapamıyordu.
II. Mermer yüzeyler asit yağmurları nedeniyle zaman içinde aşınabilir.
III. Asit yağmurlarının oluşumuna havadaki CO_2 ve NO_X gibi ametal oksitler neden olur.
IV. Elektrik santralleri ve fosil yakıtlar asit yağmurlarına neden olur.

25. Asit yağmurlarının nasıl ve neden oluştuğunu öğrenen Ayşe'ye Ali, "Asit yağmurlarını engellemek için neler yapabiliriz?" diye sorar.

Ayşe'nin bu soruya verebileceği cevaplar neler olabilir? Aşağıya yazınız.

....
....
....
....
....
....
....

26. Ayşe ve Ali asit yağmurlarının oluşumunu engellemek için nasıl bir toplumsal farkındalık projesi oluşturmalıdır?

....
....
....
....
....

27. NaOH çözeltisi ile ilgili;

I. 2 molü, 2 mol H_2SO_4 ile tam nötralleşir.

II. Amfoter metallerle tepkime verir.

III. Ag elementi ile tepkime verir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II, ve III

28. X, Y ve Z elementlerinden

X, HCl ve NaOH ile tepkime veriyor.

Y, HCl ve NaOH ile tepkime vermiyor.

Z, HCl ile tepkime veriyor, NaOH ile tepkime vermiyor.

Verilen bilgilere göre X, Y ve Z elementleri hangileri olabilir?

	X	Y	Z
A)	Zn	Ag	Cu
B)	K	Cu	Pt
C)	Al	Cu	Ca
D)	Ba	Au	Zn
E)	Zn	Ag	Pt

29. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi ya da hangilerinde tuz oluşur?

I. $Mg + H_2SO_4 \longrightarrow$

II. $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$

III. $Ca(OH)_2 + NaOH \longrightarrow$

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

30. Asitlerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Suda çözündüğü zaman iyonlarına ayrışır.

B) 2 mol HNO_3 ile 1 mol $Ba(OH)_2$ karıştırıldığında tam nötralleşme olur.

C) Nitrik asit Au ve Pt dışındaki metallerle tepkime verir.

D) Tüm asitler metallerle tepkime verir.

E) Asitler, metal ve bazlarla tepkimeye girerek tuz oluşturur.

31. Al ve Ag'ten oluşan bir metal karışım saf olarak bileşenlerine ayrılmak isteniyor.

Buna göre aşağıdaki işlemlerden hangisi ya da hangileri yapılmalıdır?

I. Karışıma su eklenir.

II. Karışıma HNO_3 çözeltisi eklenir.

III. Karışıma NaOH çözeltisi eklenir.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II, ve III

32. $NaOH + HNO_3 \longrightarrow X + H_2O$

$HCN + KOH \longrightarrow Y + H_2O$

$Ca + H_3PO_4 \longrightarrow Z + H_2$

Tepkimelerdeki X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Üçü de tuzdur.

B) X: $NaNO_3$, Y: KCN, Z: $Ca_3(PO_4)_2$ formülüne sahiptir.

C) $Ca + H_3PO_4 \longrightarrow Z + H_2$ tepkimesi denkleştirildiğinde maddelerin kat sayıları sırasıyla 3, 2, 1, 3 şeklinde olur.

D) Üçü de suda çözünmez.

E) X'in oluşumu sırasında 2 mol NaOH için 2 mol HNO_3 kullanılırsa tam nötralleşme olur.

4. ÜNİTE KİMYA HER YERDE





ANAHTAR KAVRAMLAR

* Ağartıcı
* Apolar Grup
* Mer/monomer/polimer
* Polar Uç
* Yüzey Aktif Madde
* Hijyen
* Organik Gıda
* Geri Dönüşüm

Serbest dalış son yılların gözde sporlarından biri olmuştur. Her uğraşta olduğu gibi bu sporu yapmak için de bazı malzemeler gereklidir. Dalışı yapan kişinin suyun soğuğundan ve su altındaki zehirli canlıların temasından korunmak için elbiseye (neopren), suyun içini görebilmek için maskeye, su yüzeyinde nefes almayı kolaylaştıran şnorkele, suya batmayı sağlayan ağırlık kemerine ve su içinde ilerlemeyi sağlayan bir çift palete ihtiyacı vardır. Serbest dalışçının kullandığı bu malzemelerin neredeyse tamamı polimer adı verilen maddeden yapılmıştır. Sadece bir spor dalında bu denli kullanımı olan polimerin birçok malzemenin özü olduğunu bilmek şaşırtıcıdır. Deodorantlardan yemek yediğimiz kaplara, deterjanlardan ilaçlara kadar her türlü malzeme üretilirken polimer ve benzeri kimyasal maddeler kullanılır. Etrafımızdaki hemen her şeyin kimya ile bağlantısı vardır.

Bölümler



YAYGIN GÜNLÜK HAYAT KİMYASALLARI



GIDALAR

ÜNİTEYE BAŞLARKEN

1.



Hastalıkları önlemek, teşhis ve tedavi etmek amacıyla hap, şurup, iğne, merhem gibi formlarda ilaçlar kullanılır. İlaçlar belirli oranlarda saf kimyasal madde veya bitkisel, hayvansal kaynaklı maddeler içeren karışımlardır.

İlaçların yanlış ve gereksiz kullanımının insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar neler olabilir?

2. Aşağıdaki tabloda geri dönüşüm ile ilgili verilen ifadelerin karşılarına doğru mu, yanlış mı olduğunu yazınız.

İfade	Doğru / Yanlış
Geri dönüşüm, kullanılmış ürünlerin tekrar ham madde olarak kullanılmasına olanak sağlar.	
Geri dönüşümlü ürünler kullanılarak enerji tasarrufuna katkı sağlanmış olur.	
Yalnızca üzerinde geri dönüşüm amblemi olan ürünlerin geri dönüşümü olmaktadır.	
Kâğıtların geri dönüşümle tekrar kullanılır hâle getirilmesi ormanlarımızın korunması anlamına gelir.	

3. Aşağıda verilen ürünlerle kullanım alanını eşleştiriniz?

I. Sabun	( ) a) Hazır gıda
II. Parfüm	( ) b) Hijyen
III. Çamaşır suyu	( ) c) Kişisel temizlik
IV. Tatlandırıcı	( ) ç) Kozmetik

4.



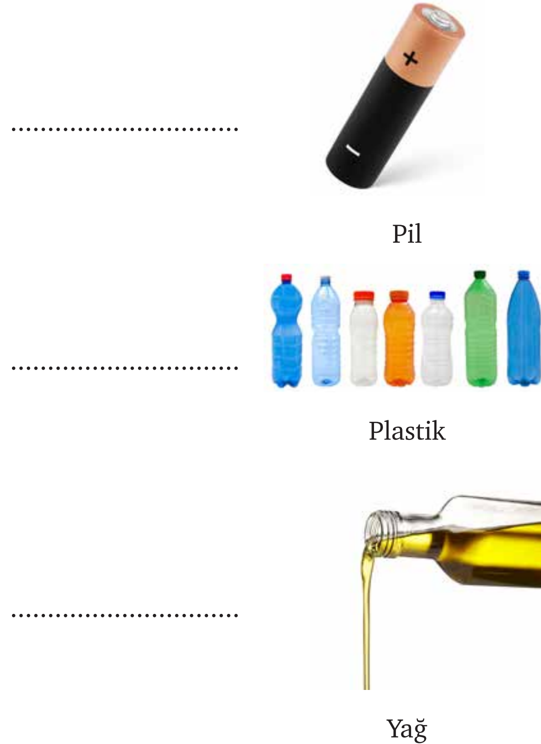


Enerji ve Besin Öğeleri (100 g Zeytinyağı için) Nutrition Information (per 100 g)	
Enerji / Energy	3700 kJ/900 kcal
Yağ / Fats	100 g
Doymuş Yağ/Saturated fat	14 g
Trans Yağ/Trans fat	0 g
Tekli Doymamış Yağ/Monounsaturated fat	75 g
Çoklu Doymamış Yağ/Polyunsaturated fat	11 g
Kolesterol / Cholesterol	0 mg
Karbonhidrat / Carbohydrate	0 g
Lif / Fiber	0 g
Protein / Protein	0 g
Sodyum / Sodium	0 g

Yukarıdaki gıda ürünlerinin ambalaj veya etiketlerinde yer alan kısımların anlamı ne olabilir?

ÜRT:	
TETT:	
E450:	

5. Aşağıda görselleri verilen ürünlerin geri dönüşümü olur mu? Belirtiniz.



....

Pil

....

Plastik

....

Yağ

1. BÖLÜM: YAYGIN GÜNLÜK HAYAT KİMYASALLARI

- TEMİZLİK MADDELERİNİN ÖZELLİKLERİ
- YAYGIN POLİMERLERİN KULLANIM ALANLARI
- GERİ DÖNÜŞÜMÜN ÜLKE EKONOMİSİNE KATKISI
- KOZMETİK MALZEMELERİN İÇERDİĞİ ZARARLI KİMYASALLAR
- İLAÇ FORMLARI











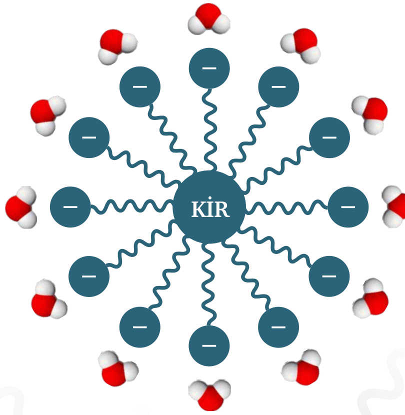
NELER KAZANILACAK? **Temizlik maddelerinin özellikleri açıklanırken**

a) Yapısal ayrıntılara girmeden sabun ve deterjan aktif maddelerinin kirleri nasıl temizlediği belirtilecek,
b) Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerinin (şampuan, diş macunu, katı sabun, sıvı sabun) fayda ve zararları vurgulanacak,
c) Hijyen amacıyla kullanılan temizlik maddeleri (çamaşır suyu, kireç kaymağı) tanınacaktır.

4.1.1. TEMİZLİK MADDELERİNİN ÖZELLİKLERİ



Görsel 4.1.1: Eski çağlarda insanlar hayvansal ve bitkisel yağları külle birleştirerek sabun oluşturdular.



İnsanoğlu var olduğu günden beri kişisel bakımına önem vermiş, suyla kirlerinden arınmaya çalışmış ve tesadüf eseri keşfettiği malzemeleri temizlikte kullanmaya başlamıştır.

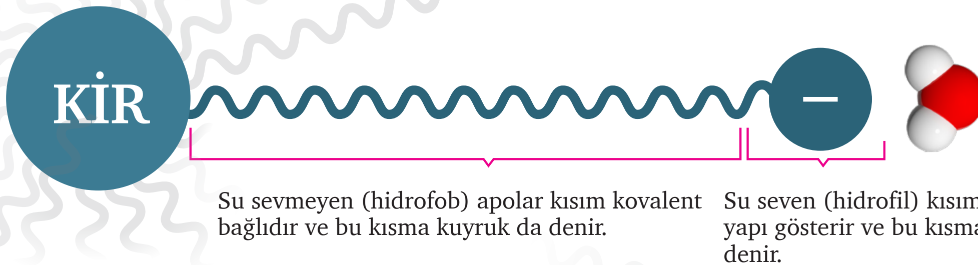
Eski bir Roma efsanesine göre insanlar yaktıkları ateşlerin külleri ile çeşitli nedenlerle kestikleri hayvanların yağları bir araya geldiğinde temizleme özelliği yüksek olan bir maddenin ortaya çıktığını fark etmiş ve sabunu keşfetmişlerdir.

Sabun Avrupa'da bir dönem sanat olarak kabul edilmiş ve üreticiler bitkisel ve hayvansal yağları, bitki külleri ve bitki kokuları ile birleştirerek değişik sabunlar elde etmişlerdir (Görsel 4.1.1). Elde edilen sabunu tıraş, banyo ve yıkama gibi farklı amaçlar için kullanmışlardır.

Günümüzde kullanılan en yaygın temizlik malzemeleri sabun ve deterjandır.

SABUN VE DETERJANIN TEMİZLEME ÖZELLİĞİ

Sabun ve deterjan yapısal olarak birbirine benzer. Her ikisi de iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar polar (su seven-hidrofil) ve apolar (su sevmeyen-hidrofob) olarak ayrılır Sabun ve deterjanın kir ve su ile etkileşimi aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Görsel 4.1.2).



Görsel 4.1.2: Sabun ve deterjanın kir ve su ile etkileşimi

Sabun ve deterjan yapısal olarak birbirine benzemesine rağmen eldesinde kullanılan maddeler ve özellikleri bakımından birbirinden farklıdır.

Sabun

Bitkisel veya hayvansal yağların NaOH veya KOH gibi kuvvetli bazlarla tepkimesi sonucu elde edilen yağ asidinin tuzuna **sabun** denir. Bu olaya **sabunlaşma** denir. Tepkimede NaOH kullanılırsa katı sabun, KOH kullanılırsa sıvı sabun (arap sabunu) elde edilir.

Sabunların Genel Özellikleri

1. Eldesinde bitkisel ya da hayvansal yağlar kullanılır.
2. Doğada kolaylıkla parçalanır.
3. İnsan vücuduna zararlı etkileri yoktur.
4. Toprak ve su kirliliğine neden olmaz.
5. Sert sulardaki kalsiyum ve magnezyum gibi iyonlar ile çökelek oluşturduğu için temizleme özellikleri azalır.
6. Tekstil ürünlerini fazla yıpratmaz.

Deterjan

Petrol türevlerinin çeşitli kimyasallarla tepkimesinden toz, sıvı ya da jel (krem) olarak elde edilen kimyasal maddelere **deterjan** denir. Deterjanlar temizlik ve arıtma için kullanılır. Deterjan da sabun gibi tuz yapısındadır.

Deterjanların Genel Özellikleri

1. Eldesinde petrol türevleri kullanılır.
2. Doğada kolaylıkla parçalanmaz.
3. İnsan vücüduna zararlı etkileri vardır.
4. Toprak ve su kirliliğine neden olur.
5. Sert sulardaki kalsiyum ve magnezyum gibi iyonlarla çökelek oluşturmadıkları için sert sularda da temizleme özellikleri gösterir.
6. Tekstil ürünlerini sabuna göre daha çok yıpratır.

Sabun ve deterjanların ortak özelliği kirlere etki etmeleridir. Kir vücutta veya herhangi bir yüzeyde oluşan istenmeyen maddelerin genel adıdır. Kirler toz, toprak, kil, kum gibi anorganik maddelerden oluşabileceği gibi, yağ ve apolar organik maddelerden de oluşabilir. Anorganik kirler suda çözünerek kolaylıkla yüzeyden uzaklaştırılırken organik olanlar, sabun ve deterjan gibi organik kısım içeren yüzey aktif maddelerle uzaklaştırılır.

Sabun ve deterjanın kirleri nasıl temizlediği Görsel 4.1.3'te gösterilmiştir.

Sabun molekülü
Kir
Yüzey

Sabun veya deterjan suyun içinde çözünür.

Sabun veya deterjan molekülünün apolar (hidrofob) kısmı kire etki eder.

Kir sabun veya deterjan molekülünün hidrofob kısımları tarafından çevrelenerek hapsedilir.

Sabun veya deterjan moleküllerinin polar (hidrofil) kısımları suyla etkileşir.

Kir ortamdan çözeltiye geçerek yüzeyden uzaklaştırılır. Böylece temizlik tamamlanır.

Görsel 4.1.3: Sabun ve deterjanın kire etkisi

ARAŞTIRINIZ

Kişisel temizlikte kullanılan şampuan, diş macunu, katı sabun, sıvı sabun ve hijyen amaçlı kullanılan çamaşır suyu ve kireç kaymağı dışında bir ürünü seçiniz. Ürünün içinde bulunan ham maddeleri, katkı maddelerini araştırarak bu kimyasalların fayda ve zararlarıyla ilgili bir sunu hazırlayınız. Seçtiğiniz ürünlerden hangisini okulunuz laboratuvarında üretebileceğiniz konusunda arkadaşlarınızla beyin fırtınası yapınız. Arkadaşlarınızla iş birliği yaparak kararlaştırdığınız maddeyi üretmek için çalışma planı oluşturunuz.

GEZEREK ÖĞRENİN

Çevrenizdeki şampuan, diş macunu, katı sabun, sıvı sabun üretimi yapan endüstriyel kuruluşlara, ilgili makamlardan izin alarak gezi düzenleyiniz. Bu kurumlarda üretim aşamasında zararlı olduğu dünya tarafından kabul gören kimyasalların kullanılıp kullanılmadığına dikkat ediniz. Edindiğiniz bilgileri ve izin alarak çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.

KİŞİSEL TEMİZLİK MADDELERİNİN FAYDA VE ZARARLARI

Temizlik insan sağlığına olumlu katkıda bulunacak davranışlardandır. Hastalıkların çoğu yetersiz temizlikten kaynaklanır. Hastalıklardan korunmanın en kolay ve etkili yolu temizliktir. Temizlik kişisel sağlığın temelini oluşturduğu gibi gelişmişlik düzeyini de gösterir.

Vücudun temizlenmesi ve bakımı anlamına gelen kişisel temizlik el, diş, yüz ve vücut temizliği ile başlar. Kişisel temizlikte en çok; şampuan, diş macunu, katı ve sıvı sabun kullanılır. Temizlik malzemelerinin yapılarında bulunan katkı maddelerinin tür ve miktarına göre fayda ve zararlarının değişkenlik göstereceği unutulmamalıdır. Alışveriş yaparken alınan kimyasalların yapısında hangi katkı maddesi kullanıldığına ve bu katkı maddelerinin fayda ve zararlarına mutlaka dikkat edilmelidir. Aşağıda kişisel temizlik ürünlerinin fayda ve zararları genel kapsamda verilmiştir.


Görsel 4.1.4: Katı sabun

Katı sabunlar

Faydaları

1. Ciltteki kiri ortamdan uzaklaştırır.
2. Sabunlar biyolojik olarak parçalandığı için diğer temizlik maddelerine göre su ve toprak kirliliğine neden olmazlar (Görsel 4.1.4).
3. Eldesi kolay ve ucuzdur.

Zararları

1. Aşırı miktarda kullanmak cilt kuruluğuna neden olur.
2. Alerjik reaksiyonlara neden olabilir.
3. Kullanıcılar arasında mikropların yayılmasına neden olur.
4. Islak kalan yüzeyinde bakteri ve mantar barındırabilir.


Görsel 4.1.5: Sıvı sabun

Sıvı sabunlar

Faydaları

1. Ciltteki kiri temizler.
2. Katı sabunlara göre daha hijyeniktir ve kullanımı daha kolaydır.
3. pH'ı cilt pH'ına daha yakın olduğundan hassas ciltler için daha uygundur. Katı sabuna göre cildi daha az kurutur.
4. Kullanıcılar arasında mikrop geçişine neden olmaz.

Zararları

1. Sıvı sabun ek ambalaj gerektirdiği için daha pahalıdır ve ülke ekonomisine zarar verir (Görsel 4.1.5).
2. Kimyasal olarak katı sabundan çok farklı olmamasına rağmen plastik kaplarda saklandığı için çevre dostu değildir.
3. Elden arınma süresi katı sabuna göre daha uzundur.

Şampuan

Faydaları

1. Kir, toz ve yağları saçlardan arındırır (Görsel 4.1.6).
2. Kullanımı kolaydır.
3. Kullanılan katkı maddelerine göre saçı onarma, hızlı uzatma ve saçın dökülmesine engel olma gibi özelliklere sahip olabilir.

Zararları

1. Yapısında birçok kimyasal madde kullanılır. Kullanılan kimyasalların alerjiden kansere kadar çeşitli yan etkileri vardır.
2. Fazla kullanılması saç dökülmesine neden olabilir.



Görsel 4.1.6: Şampuan

Diş macunu

Faydaları

1. Yiyecek parçalarının asidik özelliğini nötralize ettiği için diş çürümelerini engeller (Görsel 4.1.7).

Zararları

1. Aşırı miktarda kullanılması diş minesinin aşınmasına neden olur.
2. Az miktarda florür diş çürüklerini engellemesine rağmen florürlü diş macunlarının uzun süre kullanılması kalıcı diş rengi bozukluğu, mide rahatsızlıkları ve deri döküntüleri yapabilir.
3. Su kirliliğine neden olabilir.



Görsel 4.1.7: Diş macunu

HİJYEN AMACIYLA KULLANILAN TEMİZLİK MADDELERİ

Hijyen sağlığı korumaya ve hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olan uygulamalardır. Hastalıkların önlenmesinde çevre temizliği oldukça önemlidir. Bu amaçla çamaşır suyu, kireç kaymağı gibi temizlik maddeleri kullanılır.

Çamaşır suyu

Çamaşır suyu, sodyum hipoklorit (NaClO) bileşiğinin sulu çözeltisidir (Görsel 4.1.8). Yükseltgen özelliğe sahip olduğundan mikrop öldürme ve ağartma işlemleri için kullanılır.

Çamaşır suyu etki ettiği maddenin rengini açar ve maddeyi ağartır. Tekstil endüstrisinde boyama işleminin ilk basamağında kullanılır. Mikrop öldürücü özelliğe sahip olduğu için ev, iş yeri, hastane, okul gibi yerlerde hijyen amaçlı olarak da kullanılır.

Hücre zarlarına ve proteinlere etki ettiği için ciltle temas ettirilmemelidir.



Görsel 4.1.8: Çamaşır Suyu

Kireç Kaymağı

Sönmüş kireç süspansiyonundan klor gazı geçirilerek elde edilen kalsiyum hipoklorite kireç kaymağı denir (Görsel 4.1.9). Kireç kaymağının (kalsiyum hipoklorit) kimyasal formülü $Ca(OCl)_2$'dir. Granül veya tablet şeklinde olan beyaz bir katıdır.

Mikroorganizmaları parçalayarak yok ettiği için temizlik amacıyla kullanılır. Gıda endüstrisinde sebze ve meyveleri mikroorganizmalardan temizlemek için az miktarda kullanılır. Havuz suyuna karıştırıldığında suyu dezenfekte eder havuzda yosun oluşmasını önler. Reçel yapımında yumuşak meyvelerin dağılmaması için de kullanılır.



Görsel 4.1.9: Kireç Kaymağı

NELER KAZANILACAK? **Yaygın polimerlerin kullanım alanlarına örnekler verilirken**

a) Polimerleşme olayı açıklanarak monomer, polimer ve -mer kavramları üzerinde durulacak,
b) Kauçuk, polietilen (PE), polietilen teraftalat (PET), kevlar, polivinil klorür (PVC), politetraflor eten (TEFLON) ve polistirenin (PS) yapısal ayrıntılarına girmeden başlıca kullanım alanlarına değinilecek,
c) Polimerlerin farklı alanlarda kullanımlarına ilişkin olumlu ve olumsuz özellikleri vurgulanacak,
ç) İçinde polimer malzeme kullanılan oyuncak ve tekstil ürünlerinin zararlarına değinilecektir.

4.1.2. YAYGIN POLİMERLERİN KULLANIM ALANLARI



Görsel 4.1.10: İpek böceği ve ipek üretilen koza



Görsel 4.1.11: Araba lastiği

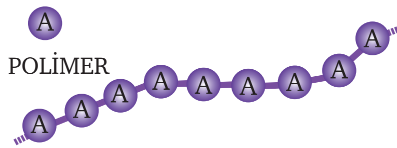


Görsel 4.1.12: Kontakt lens

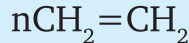
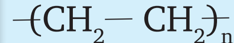
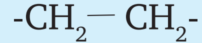
Hayatı kolaylaştıran birçok ürünün polimerden oluştuğu bilinmektedir. Doğal polimerler çok eski çağlardan beri insan hayatında önemli bir yer tutar. İpek Yolu'na adını veren bir böceğin ürettiği ipek de bu polimerlerden biridir (Görsel 4.1.10). Uzun yıllar farkında olmadan polimerleri kullanan insanoğlu, polimerlerin yapısını ve özelliklerini keşfettikten sonra üstün özelliklere sahip olan farklı polimerler üretmeyi başarmıştır. Polimerler; araba lastiği (Görsel 4.1.11), giyim malzemeleri, kontakt lens (Görsel 4.1.12), teflon, plastikler ve evlerde kullanılan yapı malzemeleri gibi farklı yapı ve özelliklerde olabilir.

Polimer kelimesinde geçen "poli-" çok, "mer-" birim (parça) anlamına gelir. Polimerse çok birim (çok parça) anlamındadır. Monomer kelimesindeki "mono-" ise bir demektir. Monomer kelimesi de bir birim anlamına gelir. İki monomerin bir araya gelmesiyle dimer (iki birim), üç monomerin bir araya gelmesiyle trimer (üç birim), dört monomerin bir araya gelmesiyle tetramer (dört birim) oluşur. Bu olay art arda devam ederse çok sayıda molekülden oluşan polimerler oluşur. Kısacası polimerler, monomerlerin art arda tepkimeye girmesi sonucunda oluşan çok büyük moleküllerdir. Başka bir ifadeyle sayılamayacak kadar çok atom ve molekül içeren çok büyük moleküllere **polimer** denir.

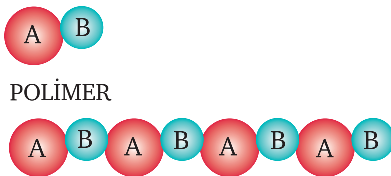
Polimerler doğal süreçlerle (kauçuk) oluşabileceği gibi laboratuvarda sentetik (PVC, teflon vb.) olarak da üretilebilirler.



Görsel 4.1.13: Aynı monomerlerin art arda bağlanmasıyla oluşan polimer

MONOMER	POLİMER	MER
 $nCH_2{=}CH_2$	 $\text{-(}CH_2-CH_2\text{)-}_n$	 $-CH_2-CH_2-$

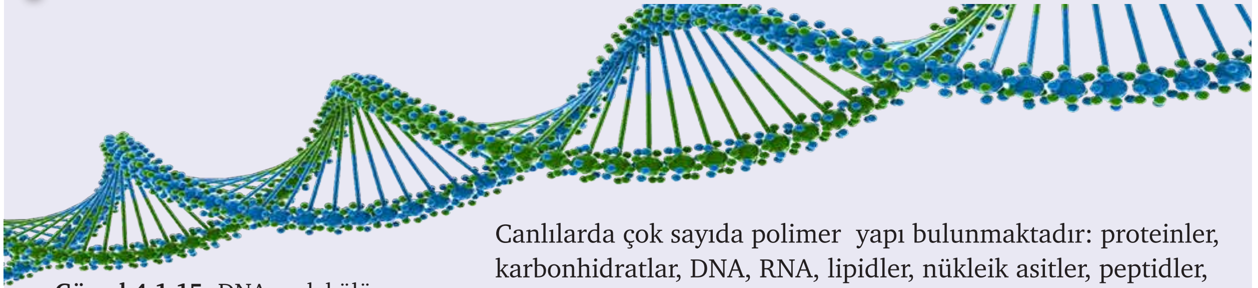
Polimerler farklı polimerleşme tepkimeleri ile oluşur. Aynı monomerlerin art arda bağlanmasıyla (Görsel 4.1.13) (A: monomer) -A-A-A-A- şeklinde ya da iki farklı monomerin (A: monomer, B: monomer) -A-B-A-B-A-B- şeklinde bağlanmasıyla oluşabilir (Görsel 4.1.14).



Görsel 4.1.14: Farklı monomerlerin art arda bağlanmasıyla oluşan polimer



BİLİYOR MUSUNUZ?



Görsel 4.1.15: DNA molekülü

Canlılarda çok sayıda polimer yapı bulunmaktadır: proteinler, karbonhidratlar, DNA, RNA, lipidler, nükleik asitler, peptidler, polisakkaritler (glikojen, nişasta ve selüloz) gibi (Görsel 4.1.15).

GELECEĞİN NOBEL ÖDÜLÜ ADAYLARINA

Cizre Fen Lisesi öğrencisinin kimya alanında geliştirdiği "Polimerlerin Doğada Çözünme Süresini Düşürmek İçin Alternatif Bir Yöntem" projesi Uluslararası Genç Mucitler Proje Olimpiyatı'nda dünya ikincisi olmuştur. Siz de seçtiğiniz çeşitli polimerlerin insan sağlığı ve çevre üzerine faydalarını ve zararlarını araştırarak bir çalışma oluşturunuz.

Günlük yaşantıda yaygın olarak kullanılan polimerlere kauçuk, polietilen (PE), polietilen teraftalat (PET), kevlar, polivinil klorür (PVC), politetraflor eten (TEFLON) ve polistiren (PS) örnek olarak verilebilir.



Görsel 4.1.16: Lateks eldiven

Kauçuk

Kauçuk ağacı tropikal bir ağaç türüdür. Kauçuk ağacının kabuğuna çizikler atıldığında lateks olarak bilinen süt beyazı bir sıvı elde edilir. Elde edilen sıvı doğal kauçuğun başlıca kaynağı olan bir polimerdir. Sentetik kauçuk; petrol, kömür veya diğer hidrokarbonların çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilir.

Kauçuk; ayakkabı, paspas, döşeme malzemeleri, sağlık malzemeleri, oyuncak toplar, temizlik ve ameliyat eldivenleri (Görsel 4.1.16), ambalaj malzemesi, poşet yapımında, telefon kablolarının yalıtımında kullanılır.



Görsel 4.1.17: Naylon poşetler

Polietilen (PE)

Polietilen, etilen monomerinin polimerleşmesi sonucu elde edilen sentetik bir polimerdir.

Üretim şartlarına göre farklı özellikte polietilen elde edilebilir. Polietilen; naylon poşetler (Görsel 4.1.17), oyuncaklar, ayakkabı tabanları, film, dondurulmuş yiyecek paketleri, kablo kılıfları, boru, çöp sepeti, bazı giysiler ve çanta gibi çeşitli malzemelerin üretiminde kullanılır.



Görsel 4.1.18: Kevlardan yapılmış kurşun geçirmez yelek

Kevlar

Kevlar, amin ve asit klorürlerin tepkimesi sonucu elde edilen sentetik bir polimerdir.

Kevlar; kurşun geçirmez ve yüksek sıcaklığa dayanıklı giysi (Görsel 4.1.18) yapımında, zırhlı araç gövdesi, uçak kanadı, gemi halatı, paraşüt ve dağcılık ipleri, fren balatası vb. gereçlerin yapımında kullanılır.



Görsel 4.1.19: Pet şişe

Polietilen Teraftalat (PET)

Polietilen teraftalat (PET), etilen glikol ve teraftalik asidin polimerleşmesi sonucu oluşur. Polietilen teraftalat; içecek şişesi (Görsel 4.1.19), kavanoz, film, ambalaj yapımında kullanılır. Pet şişe ismi bu malzemenin kısaltmasından gelmektedir.



Görsel 4.1.20: Teflon kaplamalı tava

Politetraflor Eten (Teflon)

Politetraflor eten, tetraflor eten monomerinin polimerleşmesi sonucu elde edilir.

Politetraflor eten yapışmaz tava ve tencere yapımında (Görsel 4.1.20), uçak ve otomobil endüstrisinde, araçlarda bilye yataklarının (rulman) iç yüzeylerinde kullanılır.



Görsel 4.1.21: Polistiren ürünler

Polistiren (PS)

Polistiren, fenil eten (stiren) monomerinin polimerleşme tepkimesi sonucunda oluşur. Polistiren; tek kullanımlık tabak, çatal, kaşık, bıçak gibi araç gereçlerin (Görsel 4.1.21) yapımında kullanılır. Ayrıca yumurta ve meyve ambalajları, plastik köpükler, bitki saksıları, çatı kaplama malzemeleri de polistirenden üretilir.



Görsel 4.1.22: PVC pencere

Polivinil Klorür (PVC)

Polivinil klorür, vinil klorür monomerinin polimerleşmesi sonucu elde edilir.

Polivinil klorür elektrik kablolarının yalıtımında, kapı, pencere (Görsel 4.1.22), çatı ve yer kaplaması, su borusu ve tıbbi malzemelerin yapımında yaygın olarak kullanılır.

POLİMERLERİN OLUMLU VE OLUMSUZ ÖZELLİKLERİ

Polimerler yapısal olarak birbirlerine benzemelerine rağmen farklı monomerlerden oluştukları ve üretim şartlarındaki farklardan dolayı fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından çok farklılık gösterirler. Örneğin, metil metakrilat polimeri optik özelliği çok iyi olduğu için kontakt lens yapımında kullanılır. Fakat erime noktası düşüktür. Politetraflor eten ise, yüksek erime noktasına sahiptir ve yapışmazlık özelliği vardır. Bu özellikleri nedeniyle tencere ve tavaların iç yüzey kaplamalarında kullanılır.

Çok farklı alanlarda ve farklı amaçlar için kullanılan polimerlerin olumlu ve olumsuz özellikleri de birbirinden farklıdır. Polimerlerin genel olarak olumlu ve olumsuz yönleri aşağıda verilmiştir.



Görsel 4.1.23: Polimerler tıpta endoskopi cihazlarında da kullanılır.

Olumlu Özellikleri

- Genellikle esnek, hafif ve dayanıklıdır.
- Kolay şekillendirilebilir.
- Çoğu polimer ısı ve elektriği iletmez.
- Yoğunlukları küçük olduğu için taşınma ve depolanmaları kolaydır.
- Kimyasallara karşı dirençlidir.
- Motorlu araçların kaporta ve iç aksamında kullanılan polimerler hafiflikleri sayesinde araçlarda yakıt tasarrufu sağlar.
- Çeşitli şekillerde işlenebilir.
- Üretim maliyetleri düşük ve üretimleri kolaydır.
- Farklı iş kollarının doğmasını sağlamıştır.
- Tıpta ve dişçilikte kullanılan polimerler teşhis ve tedavide kolaylık sağlar (Görsel 4.1.23).
- Ahşap yerine polimerlerin kullanılması ormanların korunmasını sağlar.
- Bazı polimerlerin geri dönüşümü mümkündür.



Görsel 4.1.24: Polimerler çevre kirliliğine neden olur.

Olumsuz Özellikleri

- Her polimer güneş ışığı ve ısı etkisiyle zamanla bozunur. Kendini oluşturan monomere veya başka ürüne dönüşür. Bu nedenle gıdaların saklanmasında polimer kullanımı uygun değildir.
- Polimer üretiminde kullanılan petrol ve fosil yakıtlar yenilenemez kaynaklardır.
- Depolama alanları çirkin görüntülere neden olur (Görsel 4.1.24).
- Tek kullanımlık ve ucuz polimerlerin çevreye atılması ciddi bir kirlilik sebebidir.
- Çoğu polimer doğada biyolojik olarak parçalanmaz. Bu nedenle çevre kirliliğine neden olurlar. Monomerlere veya başka kimyasallara dönüşmesi su ve toprakta toksik etki yaratabilir.
- İmha edilmek için yakıldıklarında toksik dumanlar oluşturur.
- Geri dönüşümleri için polimerleri sınıflandırmak ek maliyet gerektirir.
- Geri dönüşümleri sırasında ilk kullanımından kalan kirlilikler yeni malzemeye aktarılır.

ARAŞTIRINIZ

Doğada bozunmayan polimerler büyük çevre sorunu hâline gelmiştir. Araştırmacılar doğada parçalanabilen plastikler üretmek için yıllardır sabırla ve azimle çalışıyorlar. Biyoparçalanabilir plastikler ile ilgili yapılan çalışmaları araştırarak poster hazırlayın ve sınıfınızın panosunda paylaşınız.

POLİMER MALZEME BULUNDURAN OYUNCAK VE TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN ZARARLARI

Polimerler oyuncak ve tekstil ürünleri için ideal ham maddeler gibi görünebilir. Ucuz, temizliği kolay, dayanıklı ve şekillendirilebilir olmaları kullanım kolaylığı sağlar.

Polimerlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri farklı olduğundan polimerlerin yapısında kullanılan kimyasallara göre zararlı etkileri de farklılık gösterir. Bu nedenle herhangi bir ürün satın alınırken mutlaka

içerdiği kimyasallar araştırılarak gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca bir plastik ürünün ömrü boyunca farklı kimyasallara dönüşebileceği unutulmamalı, bu kimyasallardan bazılarının toksik özelliklere sahip olacağı dikkate alınmalıdır.

Plastiklerde esnekliğe katkı sağlamak için kullanılan kimyasalların birçoğu endokrin sistemini bozarak tümör oluşumuna neden olur. Ayrıca doğum kusurları ve gelişim bozukluklarına yol açabilir. Oyuncak ve tekstil ürünlerinde kullanılan bazı polimerlerin ve polimerlerin içine katılan katkı maddelerinin zararlı etkileri kısaca aşağıda özetlenmiştir.



Görsel 4.1.25: Oyuncak ve tekstil ürünleri

Plastikleştiriciler

Oyuncak, tekstil (Görsel 4.1.25), ayakkabı ve mobilya endüstrisinde kulanılan bazı malzemeleri yumuşak hâle getirmek için polivinilklorür benzeri polimerlerin içine adipat ve ftalat katılmaktadır. Ftalatlar temas edilen plastikten vücuda geçebilir. Ftalatlar canlıların hormon sistemine zarar verdiği gibi kanserojen etki de gösterir. Sağlığa çok zararlı olduğu için bazı ülkelerde ftalatların kullanımı yasaklanmıştır.

Sağlamlaştırıcı ve plastikleştirici olarak bazı oyuncaklara eklenen kurşun bileşikleri yüksek ısıya maruz kaldığında solunum yoluyla vücuda geçebilir. Vücuda alınan kurşun kanserojen etki gösterir.

Bisfenol-A

Oyuncaklarda kullanılan bisfenol-A obezite, depresyon, göğüs kanseri gibi sağlık sorunlarına neden olabilir.

Elyaf

Tekstil ürünlerinin birçoğunda elyaf kullanılır. Ucuz ve kolay ütü tutması nedeniyle tercih edilen elyaf doğal ve sentetik olmak üzere ikiye ayrılır. Elyaf göz, cilt ve solunum yollarında tahrişe neden olur. Ayrıca elyafa imalat sırasında katılan kimyasallar alerji, dermatit ve solunum yolları rahatsızlığına neden olabilir.

Etilen Glikol

Etilen glikol; polyester, plastik su şişeleri, bebek besleme önlükleri, eğitim ve gelişim oyuncaklarının yapımında ve kostümlerde kullanılır.

Etilen glikol gözlerin ve solunum yollarının tahrişine neden olur. Yandığında toksik madde açığa çıkar. Kanserojen etki gösterebilir.

Polipropilen (PP)

Genellikle renkli oyuncaklarda kullanılır. Polietilen kadar dayanıklı değildir. Yüksek sıcaklıkta toksik kimyasallara dönüştüğü için sağlığa zararlıdır.

Polivinil Klorür (PVC)

Oyuncaklardan kumaş benzeri ürünlere kadar birçok alanda kullanılan polivinil klorür polimerlerine üretim sırasında zararlı katkı maddeleri katılmaktadır. İçindeki zararlı maddeler insan vücuduna sızabilir. Katkı maddeleri oyuncaktan oyuncağa değişir. PVC üretimi kanserojen olan dioksin ürettiği için sağlığa zararlıdır. Çevre dostu değildir.

Polibromo Bifeniller (PBB)

Polibromobifeniller alev geciktirici olarak da adlandırılırlar. Tekstil ürünlerinin ateşe karşı dayanıklılığını arttırır. Bu bileşikler bağışıklık ve üreme sistemini olumsuz yönde etkiler.

Polistiren

Kolay kalıplanabildiği için lego bloklarının yapımında kullanılır. Sinir sistemine zarar verir ve kanserojendir.

Polyester

Polyester plastik ve naylon karışımıdır. Vücudun nefes almasını engellediği için vücudun ısı dengesini bozar, çeşitli enfeksiyonlara neden olur. İç çamaşırlarında kullanılan polyester üreme sorunları ortaya çıkarabilir.

NELER KAZANILACAK? Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısı açıklanacaktır.

4.1.3. GERİ DÖNÜŞÜMÜN ÜLKE EKONOMİSİNE KATKISI

Geri dönüşüm, kullanılmış malzemeleri yeni malzemelere veya ürünlere dönüştürme işlemine denir. Polimer, kâğıt, cam ve metallerin neredeyse tamamı geri dönüştürülebilir malzemelerdir. Geri dönüştürülebilen hiçbir şey çöp değildir. Geri dönüşüm sembolü Görsel 4.1.26'daki gibidir. Üzerinde bu sembolü taşıyan ürünler geri dönüşüm kutusuna atılmalıdır (Görsel 4.1.27).

Geri dönüşüm ham madde sorununu ortadan kaldırdığı gibi çevre kirliliğini de önler. Ayrıca iş olanakları sağlar ve yeniliğe teşvik eder. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi geri dönüşüme yapılan katkı ile doğru orantılıdır.

Ülkemizde bir yılda polimer, kâğıt, cam ve metallerin yaklaşık bir milyon tonu geri dönüştürülmektedir. Geri dönüşüm yapılarak ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği gibi doğal kaynakların verimli kullanılması ve enerji tasarrufu sağlanır.



Görsel 4.1.26: Geri dönüşüm sembolü



Görsel 4.1.27: Geri dönüşüm kutusu

Metal

Metaller çeşitli cevherlerin farklı yöntemlerle işlenmesi sonucunda elde edilir. Cevherlerin çıkarılması ve metale dönüştürülmesi sırasında bitki örtüsü ve doğa zarar görür. Bazı metallerin eldesinde zararlı kimyasallar kullanılır. Bazı metaller ise doğada eser miktarda bulunur. Metallerin geri dönüşümü yapılarak yeryüzü kaynakları verimli kullanılmış, doğa zarar görmemiş ve üretim için gereksiz para ve enerji harcanmamış olur.

Örneğin demir ve çelik tekrar tekrar kullanılabilen metallerdir. Bunların geri dönüşümlü olarak kullanılması daha az üretim gerektirir. Yeni üretimin azaltılması nedeniyle CO_2 emisyonu yaklaşık %58 oranında azaltılır. Böylece iklim değişiklikleri önlenmiş olur.

Cam

Camın ham maddesi kumdur. Camı elde etmek için kum yüksek sıcaklıklarda eritilir. Bunun için de çok fazla enerji harcanır. Oysa tek bir cam şişeyi geri dönüştürmek, 100 watt'lık bir ampülü 4 saat yakmak ve bir televizyonu 20 dakika çalıştırmak için gereken enerjiyi tasarruf etmek demektir.

Polimer

Polimerlerin büyük bir kısmının ham maddesi petrol türevidir ve petrol yenilenebilir enerji kaynağı değildir. Bu nedenle polimer malzemelerin geri dönüştürülmesi ham madde sıkıntısını ortadan kaldırarak ülke ekonomisine katkı sağlar. Ayrıca polimerlerin çoğu doğada bozunmadığı için çevre kirliliği de önlenmiş olur.

GEZEREK ÖĞRENİN

Çevrenizde bulunan geri dönüşüm kuruluşuna ilgili makamlardan izin alarak teknik gezi düzenleyiniz. Bu kurumlarda geri dönüşümün nasıl yapıldığını ve nelere dikkat edileceğini öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri ve fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Kâğıt

Kâğıt selülozdan, dolayısıyla ağaçlardan elde edilir. Ağaçlar ormanları oluşturur ve ormanlar dünyanın akciğerleridir. Ormanların oluşumu da yıllar gerektirir. Ormanların korunması sera gazlarının salınımını azaltır. İklim değişiklikleri önlenebilir. Kâğıt kolay dönüştürülebilen bir malzemedir. Kâğıdın dönüştürülmesi su ve enerji tasarrufu sağlar.

Unutulmamalıdır ki dünyadaki kaynaklar sınırsız değildir. Bir Kızılderili atasözü, "Dünya bize atalarımızdan miras kalmadı, çocuklarımızdan ödünç aldık." der. Her birey geri dönüşüme yeterince katkı sağlarsa dünya kaynakları tasarruflu kullanılmış olur ve böylece bizden sonraki nesiller de kaynak sıkıntısı yaşamaz.

NELER KAZANILACAK? **Kozmetik malzemelerin içerebileceği zararlı kimyasallar açıklanırken**

Kişisel bakım ve estetik amacıyla kullanılan parfüm, saç boyası, kalıcı dövme boyası ve jöle üzerinde durulacaktır.



Görsel 4.1.28: Çeşitli kozmetik ürünleri

4.1.4. KOZMETİK MALZEMELERİN İÇERDİĞİ ZARARLI KİMYASALLAR

Kozmetik, insan vücudunun bakımı, temizlenmesi ve onu daha güzel hâle getirmek için kullanılan ürünlerin tümünü kapsar. Her gün şampuan ve saç kremi, deodorant, nemlendirici ve daha pek çok kozmetik ürün kullanılır (Görsel 4.1.28). Bu ürünler iyi görünmeyi, güzel kokmayı sağlar. Ancak bu ürünler kullanıldığında insan en az 200 farklı kimyasala maruz kalır.

Kozmetik ürünlere talep her geçen gün artmaktadır. Peki ya sağlığa etkileri konusundaki farkındalığımız nedir?

Kozmetik malzemelerde koku vericiler, koruyucular, antioksidanlar, ultraviyole emici, nemlendiriciler, yumuşatıcılar, emülgatörler ve renk vericiler en yaygın kullanılan katkı maddeleridir. Katkı kimyasallarının çoğu tehlikeli ve sağlığa zararlıdır. Örneğin kozmetiklerde kullanılan koruyucu ve kokuların bazıları toksik ve kanserojendir. Bu yüzden kullandığımız ürünlerin güvenilirlikleri gözden geçirilmelidir. Kozmetiklerin yapısında yer alan zararlı kimyasallar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Koruyucular

Kozmetiklere katılan kimyasalların birçoğu ürünün raf ömrünü uzatmak ve mikroorganizmaların çoğalmasını önlemek için kullanılan kimyasallardır. Bu amaçla en çok paraben ve formaldehit kullanılmaktadır. Parabenler, özellikle krem esaslı kozmetik ürünlerindeki en yaygın koruyucu kimyasallardır. Kremler genellikle su ve yağ içeren emülsiyonlardan oluşur; su içeren kozmetikler mikroorganizmaların çoğalmasına daha yatkın olduğundan paraben kullanılmaktadır.

Paraben toksik etkiye sahiptir. Quaternium-15 gibi formaldehit açığa çıkaran kimyasallar tırnak ürünleri, saç boyası, şampuanlar, maskara ve farlarda kullanılır. Formaldehit kanserojen ve tahriş edici özellikte bir madde olduğundan pek çok ülkede kullanımı yasaklanmıştır.

Ağır metal

Kozmetik ve kişisel bakım ürünlerine boyar maddelerden ağır metaller geçebilir. Kozmetik ürünlerinde tespit edilen en yaygın ağır

metaller kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), civa (Hg), krom (Cr), nikel (Ni) ve bakırdır (Cu). Ürünlerin kalıcılığını ve parlaklığını artırmak için de bakır, kadmiyum, arsenik , kurşun, antimon gibi ağır metaller kullanılır.

Ağır metallerin ürün etiketleri üzerinde bulundurulması zorunlu olmadığından, kozmetik ürünleri kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Vücuda alınan ağır metaller zamanla organlarda birikerek biyolojik sisteme zarar verir. Ayrıca kansere neden olabileceği de unutulmamalıdır.

Koku Maddeleri

Kozmetik ürünlerinde koku vericiler en yaygın kullanılan kimyasallardır. Koku vericiler ham maddelerdeki hoş olmayan kokuları maskelemek için kullanılır.

Kozmetiklerde kullanılan koku vericiler alerjik reaksiyonların %30-45'ini oluşturur. Alerjik reaksiyonlar cilt hassasiyeti, astım atakları ve migren gibi yan etkilere neden olabilir.

Ftalatlar

Deodorant, tırnak cilası, kokulu dudak parlatıcısı gibi kozmetik ürünlerinde renkleri ve kokuları daha iyi tutabilmek için ftalatlar kullanılır.

Ftalatlar hormon üretiminden sorumlu olan endokrin sisteme zararlı olabilecek kimyasallardır. Ayrıca gelişim bozukluklarına, üreme sisteminde ve nöronlarda hasarlara neden olabilir.

PARFÜM, SAÇ BOYASI, KALICI DÖVME BOYASI VE JÖLEDE BULUNAN KİMYASALLAR

Kişisel bakım ve estetik amacıyla kullanılan kozmetiklerde pek çok zararlı kimyasal bulunur. Parfüm, saç boyası, kalıcı dövme boyası ve jölede bulunan kimyasalların zararları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Parfüm

Parfüm temel maddesi alkol olan, ayrıca doğal esans yağları, koku vericiler, metilen klorid, metil-etil keton, etanol, benzil klorid, toluen gibi çeşitli toksik kimyasalları içerebilen kozmetik malzemedir (Görsel 4.1.29). Parfümlerde genellikle **benzaldehit, benzil alkol, etanol** gibi bazı kimyasallar kullanılır. Bu kimyasalların sağlığa olumsuz etkileri aşağıda özetlenmiştir.

Benzaldehit, akciğer ve göz tahrişine, mide bulantısı, karın ağrısı, böbrek hasarına,

Benzil alkol, mide bulantısı, kusma, baş dönmesi, kan basıncında düşmeye,

Etanol, yorgunluk, solunum yollarında tahrişe, uyuşukluk, görme bozukluğu, kas seğirmesi ve havaleye neden olabilir.



Görsel 4.1.29: Parfümler

Kalıcı Dövme Boyası

Kalıcı dövme boyası (Görsel 4.1.30), içinde çeşitli metalik tuzlar (örneğin oksitler, selenitler, sülfitler), organik boyalar, plastikler içerebilen pigmentler ve taşıyıcılardan oluşan kozmetik malzemedir.

Kalıcı dövme boyasında bulunan zararlı kimyasallar ve metal bazlı pigmentler alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Mavi rengi veren pigmentte **kobalt** veya **bakır**; sarı rengi veren pigmentte **kadmiyum, sülfit** ve **cıva** kullanılır. Bu maddeler sağlığa son derece zararlı ve kanserojendir.



Görsel 4.1.30: Kalıcı dövme boyası



Görsel 4.1.31: Saç boyası

Saç Boyası

Saç boyası saç rengini değiştirmek için kullanılan çeşitli pigmentler ve kimyasal maddeler içeren kozmetik malzemedir (Görsel 4.1.31). Saç boyalarında genellikle **hidrojen peroksit, amonyak, PPD, DMDM hidantoin, parabenler, kurşun asetat, resorsinol** gibi bazı kimyasallar kullanılır. Bu kimyasalların sağlığa olumsuz etkileri aşağıda özetlenmiştir.

Hidrojen peroksit, saçlarda sülfür kaybı ortaya çıkardığı için saçların dökülmelerine neden olabilir.

Amonyak saç derisinde yaygın olarak kaşıntı, tahriş ve yanmalara neden olduğu gibi akciğerleri de tahriş edebilir.

PPD (para-fenilendiamin), koyu renk tonları için boya olarak kullanılır. Saç diplerinde yaralar, aşırı kepeklenme, kafa derisinde kızarıklık, şişlik, yüz ve gözlerde ödem yapabilir.

DMDM hidantoin (dimetil dimetilol hidantoin), koruyucu olarak kullanılır. Doku ve bağışıklık sistemine zarar verebilir.

Kurşun asetat, koyu tonlu saç boyaları için renk katkı maddesi olarak kullanılır. Anemiye ve nörolojik sorunlara neden olabilir.

Resorsinol, saç derisinde tahrişe ve endokrin sistemde zarara neden olabilir.



Görsel 4.1.32: Saç jölesi

Saç Jölesi

Saç jölesi, saçı şekillendirmek amacıyla kullanılan ve yapısında polimerler içeren kozmetik malzemedir (Görsel 4.1.32).

Jöle, saçlara fazla miktarda sürülür ve suyla temas ettirilirse yapışkan bir hâl alır. Saçta beyaz, kepeğimsi tortular bırakır ve saç dökülmelerine neden olabilir.

İçinde bulunan boyar madde, **formaldehit, polysorbat-80** gibi bazı maddeler kanserojen olabilir.

GEZEREK ÖĞRENİN

1. Çevrenizde bulunan -varsa- kozmetik fabrikasına, ilgili makamlardan izin alarak gezi düzenleyiniz. Bu kuruluşlarda kozmetik üretiminde kullanılan kimyasal maddeler ve üretilen farklı kozmetikler hakkında bilgi alarak kozmetiklerin yarar ve zararlarını karşılaştırınız. Edindiğiniz bilgileri ve izinli olarak çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizde kozmetik fabrikası yoksa cilt hekiminden randevu alarak kozmetik ürünlerinin fayda ve zararları ile ilgili bir röportaj yapınız. Edindiğiniz bilgileri gazete haberi şekline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

ARAŞTIRINIZ

Aile büyüklerinizden birini ziyaret ederek bugüne kadar ne gibi kişisel bakım ürünleri kullandıklarını öğreniniz. Bu maddeler hakkında notlar alarak aile büyüğünden izinli olarak aldığınız fotoğraflarla bir albüm oluşturarak okulda arkadaşlarınızla paylaşınız.

Ayrıca aile büyüğünüzün kullandığı ürünlerden özgün olduğunu düşündükleriniz hakkında araştırma yapınız. Bu ürünü geliştirerek bir proje de oluşturabilirsiniz.

NELER KAZANILACAK? **İlaçların farklı formlarda kullanılmasının nedenlerini açıklanırken**

a) Piyasadaki ilaç formlarının (hap, şurup, iğne, merhem) temel özelliklerine değinilecek,
b) Yanlış ve gereksiz ilaç kullanımının insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar vurgulanacaktır.

4.1.5. İLAÇ FORMLARI

İlaç hastalığın tanısı, tedavisi veya önlenmesi için vücuda alınan veya uygulanan kimyasal maddedir. Vücutta bazı tepkimeler oluşturarak vücudun işlevlerini korur, geliştirir veya düzenler. İlaçlar vücutta oluşturulması istenen fizyolojik ve biyolojik etkiye göre çok farklı formlarda hazırlanır. Ayrıca ilaçların vücutta uygulanacağı bölgeye göre farklı formlarda hazırlanması ve vücuda verilmesi gerekir.

İlaçların farklı formlarda oluşunun sebebi;

- Doğru dozda alınmasını sağlamak,
- Etken maddesini dış etkilerden korumak,
- Etken maddeleri mide suyu gibi asidik vücut sıvılarından korumak,
- Etken maddelerin tat ve kokularını maskelemek (baskılama),
- Vücut dokuları içinde istenen bölgeye yerleştirmek,
- İdeal ilaç etkisini sağlamak,
- Vücutta dağılım ve emilimini kontrol etmek,
- İstenilen şekilde çözünmesini sağlamaktır.

İlaçlar hap, şurup, iğne, merhem formunda olabilir. İlaçların farklı formlarının temel özellikleri aşağıda verilmiştir.

Hap

- Haplar bir veya daha fazla dozda etken madde içerebilir.
- Haplar sert, sıkıştırılmış ilaçlardır.
- Ağız yoluyla vücuda alınır.
- Haplar kolay tanınabilmesi için farklı renk ve şekillerde üretilebilir.
- Hapın bileşenlerinin tadını gizlemek, kolay yutulmasını sağlamak, çevreye daha dayanıklı hâle getirmek ve raf ömrünü uzatmak amacıyla kaplama veya kapsül uygulanabilir (Görsel 4.1.33).
- Yutulan, dil altına uygulanan, emilen, çiğnenen veya suda çözünerek uygulanan türleri vardır.



Görsel 4.1.33: Hap formunda ilaçlar

Şurup

- Konsantre çözeltiler hâlinde hazırlanan sıvı ilaç formudur (Görsel 4.1.34).
- Ağız yoluyla vücuda alınır.
- Aromalı şuruplar, etken maddenin rahatsızlık verici lezzetlerini baskılamak için uygun bir formdur.
- Genellikle hoş koku ve tadı olan şuruplar süspansiyon veya emülsiyon hâlinde olabilir. Bu tür ilaçlar kullanılmadan önce çalkalanarak alınacak etken maddenin şurup içinde dağılması sağlanmalıdır.



Görsel 4.1.34: Şurup formunda ilaç



Görsel 4.1.35: Enjeksiyon formunda ilaç

- Şuruplara antimikrobiyal koruyucu maddeler eklenebilir.
- Doz hacmi önemli olduğu için belirtilen miktarda alınmalıdır.
- Toz hâlde olan ve suyla seyreltilen şuruplarda hazırlanma tarifine uyulmalıdır.

İğne

- Enjektör yardımıyla kas içine, damara, deri veya deri altına uygulanan steril çözeltilerdir (Görsel 4.1.35).
- Genellikle diğer ilaç formlarına göre hızlı etki gösterir.
- Diğer formlarda alınması ilacın etkisini azaltırsa tercih edilebilir. Örneğin bazı ilaçlar ağızdan alınırsa mide asidi tarafından yok edilir.

Merhem



Görsel 4.1.36: Merhem formunda ilaç

- Etken maddenin dağıtıcı bir faz içinde bulunduğu ilaç formudur (Görsel 4.1.36).
- Cilt ve mukoza yoluyla alınır.
- Merhemler, yarı sert, genellikle sürüldüğü yüzeyde kolay dağılması için yağlı hâldedir.
- Krem şeklinde yarı katı emülsiyon, jel veya daha akışkan losyon hâlinde bulunabilir.
- Etken madde genellikle su içermez ve cilt salgılarıyla karışmaz.

Teknolojik gelişmeler sayesinde ilaç endüstrisi hızla gelişmiştir. Bu gelişmeler ilaçların sentez, üretim ve dağıtım yöntemlerini hızlandırmıştır. Modern ilaç bilimi sayesinde etkili antibiyotikler, aşılar ve ilaçlar üretilmiştir. Bu ilaçlar kanser, yüksek tansiyon, kolesterol, şeker hastalığı gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılır. Fakat bu ilaçların aynı zamanda birçok yan etkisi olduğu unutulmamalıdır.

YANLIŞ VE GEREKSİZ İLAÇ KULLANIMININ ZARARLARI

İlaçlar istenmeyen tepkimelerin oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle ilaçların kullanım şekli, dozu ve gerekliliği oldukça önemlidir. Yanlış ve gereksiz yere ilaç kullanılması insan sağlığına zarar verir.

İlaçların vücutta istenmeyen tepkimelere neden olmaması için ilacın doktor tarafından reçete edilmiş olmasına, ilacın dozajına, dozaj aralıklarına, uygulanma şekline, saklanma koşullarına dikkat etmek gerekir.

İlacın Doktor Tarafından Reçete Edilmesi

Gereksiz veya reçetesiz ilaç alınmamalıdır. Hastalığın tanı ve tedavisi sadece uzman doktor tarafından yapılmalıdır. Doktor reçetesi dışında kişisel ilaç tedavilerine başvurulmamalıdır. Örneğin antibiyotiklerin gereksiz kullanımı mikropların direnç kazanmasına, yan etki görülmesine ve sağlık harcamalarının artmasına neden olur.

İlacın Dozajı

Doktor tarafından belirtilen dozajın altına ya da üstüne çıkılmamalıdır. Doktorun ilaç dozajını yaş, kilo, böbrek, karaciğer ve diğer sağlık durumlarını dikkate alarak belirlediği unutulmamalıdır. İlaç yazan doktora gebelik, emzirme durumu, alerji, kronik hastalıkların varlığı ve başka ilaçların kullanımı gibi özel durumlar hakkında mutlaka bilgi verilmelidir.

Hasta, tedaviyi belirtilen süreden önce veya sonra sonlandırmamalı; ilaç kullanımına bağlı alerjik bir durum gelişmişse zaman kaybetmeden doktora başvurmalıdır.

İlacın Dozaj Aralığı

İlacın vücutta etkili olabilmesi için vücutta yeterli seviyeye ulaşması gerekir. Bu nedenle dozaj aralığı önemlidir. Vücut sisteminde yeterli miktarda ilacın kalması için belirli saat aralıklarında kullanılması gerekir.

İlacın Uygulanma Şekli

İlacın uygulanma şekli etki mekanizmasını değiştirebilir. İlaçlar vücuda belirtildiği şekilde alınmalıdır.

İlaç, hekimin veya eczacının önerisi dışında farklı bir yolla (çiğnenerek, bölünerek veya suda çözülerek) kullanılmamalıdır. Unutmayınız ki her ilaç her kullanım şekline uygun üretilmemiştir.

Hap formundaki ilaçlar suyla alınmalı, ilacın yanında alınan gıdalarla ve başka ilaçlarla etkileşeceği unutulmamalıdır. Bu etkileşimler ilacın yan etkilerini arttırabileceği gibi istenmeyen etkilere de yol açabilir. Bu problemlerden kaçınmak için alınan diğer ilaçlar hakkında doktora bilgi verilmeli, kullanılacak ilacın hangi besinlerle alınması veya alınmaması gerektiği hakkında doktordan bilgi istenmelidir.

İlacın Saklanma Koşulları

Son kullanma tarihi geçmiş olan ilaçlar kullanılmamalı, ilaçlar kullanma talimatında belirtildiği şekilde saklanmalıdır. Uygun olmayan saklama koşullarında saklanan ilaçların kimyasal yapıları bozularak etkinliği kaybolabilir. İstenmeyen etkiler ortaya çıkabileceği gibi zehirlenmeler olabilir. Kesilmiş veya açılmış ambalajlar satın alınmamalıdır.

Ayrıca vitaminlerin de ilaç olduğu unutulmamalı doktor tarafından önerilmeyen vitaminler kullanılmamalıdır. Bilinçsiz gıda takviyesi ve bitkisel ürünlerin de yan etkileri olabileceği göz önünde bulundurulmalı, bazı bitkisel ilaçların ve gıda takviyelerinin olumsuz yan etilerinin ölüme neden olabileceği unutulmamalıdır.

İlaçların gereksiz kullanımındaki artış hastalara çeşitli zararlar vereceği gibi ülke ekonomisine de zarar vermektedir.

Sağlık harcamaları ülkeden ülkeye farklılık gösterse de genel olarak ülke ekonomilerinin büyük bir kısmını oluşturur. Bu nedenle ilaç kullanımının bilinçli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bilinçli yapılan ilaç kullanımı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ciddi tıbbi ve ekonomik sorunların oluşmasını engeller.

Kullanılmayan ilaçlar büyük bir çevre sorunu oluşturmaktadır. Evsel atıklarla birlikte atılan ilaçlar hava, su ve toprak yoluyla doğaya karışır. İlacın etken maddesinin özelliklerine göre doğadaki canlıları olumsuz etkiler. Ayrıca besin zinciriyle insan vücuduna girerek çeşitli hastalıklara yol açabilir.

İlaçlar hiçbir şekilde doğaya atılmaması gereken maddeler olduğu için katı atık yöntemiyle toplanmalı, lisanslı şirketler tarafından özel araçlarla taşınmalı, standartlara göre paketlenmeli, etiketlenmeli ve imha edilmelidir.

İlaçların yanlış ve gereksiz kullanımının insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar unutulmamalıdır. İlaç kullanımı bilinçli bir şekilde yapılmalıdır.

GEZEREK ÖĞRENİN

1. Çevrenizde bulunan -varsa- ilaç fabrikasına, ilgili makamlardan izin alarak gezi düzenleyiniz. Bu kuruluşlarda ilaç üretimi ve üretilen farklı formlardaki ilaçlar hakkında bilgi alınız. Ayrıca kullanılmayan ilaçların nasıl imha edilebileceğini öğreniniz. Edindiğiniz bilgileri ve izinli olarak çektiğiniz fotoğrafları arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çevrenizde ilaç fabrikası yoksa aile hekiminizden randevu alarak ilaçlar, ilaç formları ve ilaçların nasıl imha edileceği ile ilgili bir röportaj yapınız. Edindiğiniz bilgileri gazete haberi şekline getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

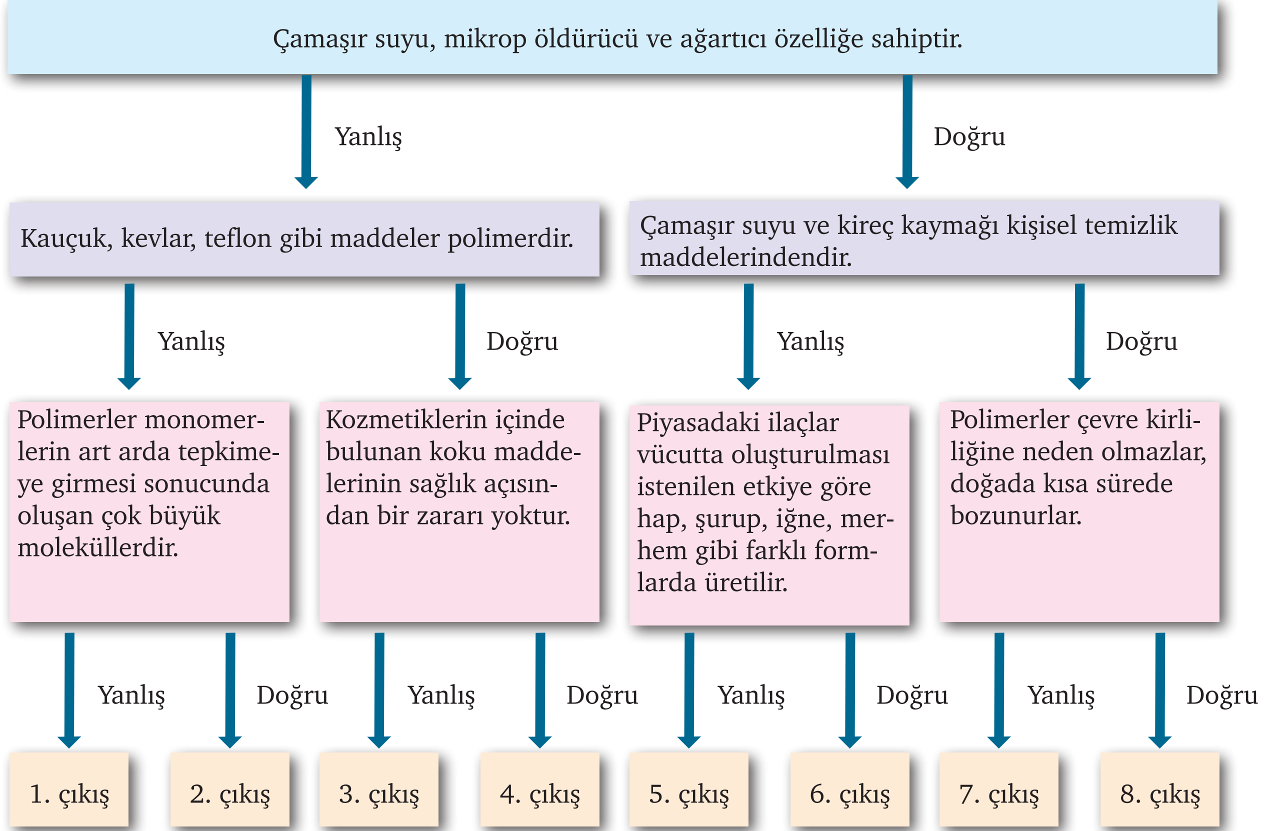


BİLİYOR MUSUNUZ?

Antibiyotikler ülkemizde en çok kullanılan ilaçlardır. Antibiyotiklerin önemli bir kısmı gereksiz ya da yanlış kullanılmaktadır. Gereksiz kullanım, dozun yetersiz ya da aşırı olması ve doz aralıklarına uyulmaması antibiyotik direncine yol açar. Bu direnç sonucu antibiyotiğin etkili olduğu bakteriler, antibiyotiğe maruz kalınca ölmez ve dirençli bakteriler çoğalmaya devam eder. Bu durum dirençli bakterilerin insanlar arasında yayılmasına ve enfeksiyonlara neden olur. Gerçekten antibiyotiğe ihtiyaç olduğunda da antibiyotik direnci yüzünden hastalık tedavi edilemeyebilir.

NELER KAZANILDI?

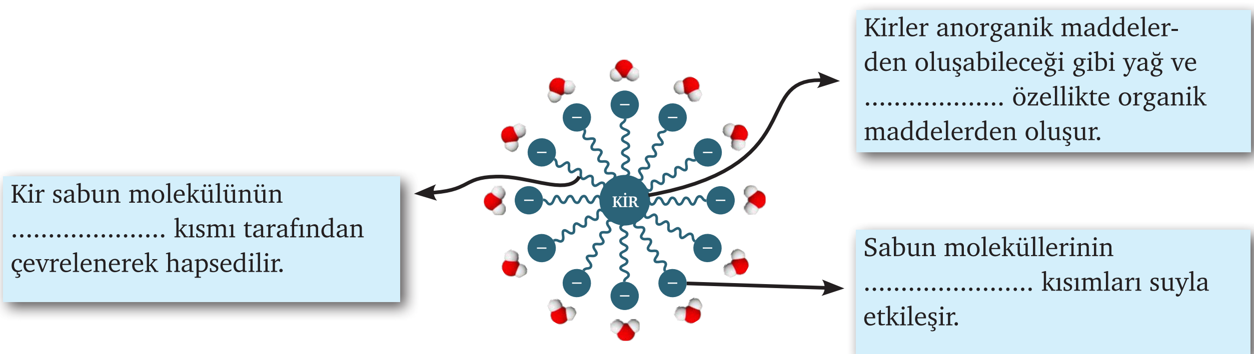
Aşağıda birbiri ile bağlantılı Doğru/Yanlış şeklinde ifadeler içeren tanılayıcı "dallanmış" ağaç verilmiştir. İlk ifadeden başlayarak her doğru ya da yanlış cevabınıza göre çıkışlardan sadece birini işaretleyiniz.



1. Polimerlerin farklı alanlarda kullanımlarına ilişkin olumlu ve olumsuz özelliklerinden dörder tanesini yazınız.

OLUMLU	OLUMSUZ
•	....
•	....
•	....
•	....

2. Sabunun kiri nasıl temizlediği aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. Şekilde boş bırakılan yerleri uygun ifadelerle tamamlayınız.



2. BÖLÜM: GIDALAR

- HAZIR GIDALARI SEÇERKEN VE TÜKETİRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER
- YENİLEBİLİR YAĞ TÜRLERİ








NELER KAZANILACAK? Hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat edilmesi gereken hususlar açıklanırken

a) Hazır gıdaların doğal gıdalardan başlıca farklarına (koruyucular, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar, tatlandırıcılar, pastörizasyon, UHT sütün işlenmesi) değinilecek,
b) Hazır gıda etiketlerindeki üretim ve son kullanım tarihlerinin önemi vurgulanacak,
c) Koruyucular, renklendiriciler ve yapay tatlandırıcıların kullanılmasının sağlık üzerindeki etkilerine değinilecek,
ç) Günlük tüketim maddelerindeki katkı maddesi içeriği ve katkı maddesi kodlarına ilişkin okuma parçası verilecektir.

4.2.1. HAZIR GIDALARI SEÇERKEN VE TÜKETİRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

HAZIR GIDALARIN DOĞAL GIDALARDAN FARKLARI

Hızla artan nüfus ve yaşam koşulları, zamandan kazanma, farklı lezzetleri deneme, tüketme tutkusu, hazırlamak için zahmet gerektirmemesi, tüketime hazır, ayaküstü tüketilebilir ve el yapımına göre ucuz olması nedeniyle hazır gıdalar son yıllarda çokça tercih edilmektedir.

Üretiminde hiçbir kimyasal gübre ve katkı maddesi kullanılmayan, kaynağından elde edildiği gibi kullanılan herhangi bir işlemden geçmemiş gıda maddelerine **doğal gıda** denir (Görsel 4.2.1). Doğal gıdalar oksitlenme, mikroorganizmalar vb. nedenlerle uzun süre saklanamaz.



Görsel 4.2.1: Doğal gıdalar

Tüketilmesi kolay, raf ömrü uzun, koruyucu, renklendirici gibi çeşitli kimyasallar içeren besin maddelerine **hazır gıda** denir (Görsel 4.2.2). Hazır gıdalara bozulmayı önlemek, göze güzel görünmesini sağlamak amacıyla birçok kimyasal madde katılır. Bu kimyasal maddeler koruyucular, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar, tatlandırıcılar şeklinde sınıflandırılabilir.



Görsel 4.2.2: Hazır gıdalar

Koruyucular (Antimikrobiyal Maddeler)

Hazır gıdalarda oluşabilecek bakteri, küf ve maya bozulmasına karşı gıdayı korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı korumak, pH değerini ayarlamak amacıyla kullanılır. Sosis, salam gibi birçok hazır gıdada kullanılır.

Hazır gıdalarda kullanılan koruyucular nitrit, nitrat, kükürt dioksit, benzoik asit, propiyonik asit, sorbik asit gibi kimyasallardır. Bu kimyasallar kanserojen etkiye sahiptirler.

Renklendiriciler (Gıda Boyaları)

Hazır gıdayı çekici hâle getirmek için kullanılan doğal ve sentetik kimyasallardır (Görsel 4.2.3). Şekerleme, dondurma, sakız, sosis, reçel gibi birçok hazır gıdada kullanılır.

Astım, deri döküntüleri, migren, erken doğum, kanser, tiroid tümörü, kromozom zedelenmesi, çocuklarda hiperaktivite, davranış bozukluğu gibi hastalıklara ve aşırı duyarlılığa neden olabilir.



Görsel 4.2.3: Renklendiriciler (gıda boyaları)

Emülgatörler (Emülsiyonlaştırıcılar)

Genel olarak tüketiciler heterojen gıda görüntüsünden hoşlanmazlar. Bu nedenle hazır gıdalara homojen görüntü kazandırmak için gıda emülgatörleri katılır. Emülgatörler; gıda-su, yağ-su-gıda gibi heterojen bileşenlerin birbirine karışmasını sağlar. Emülgatörler hazır çorbalar, tatlılar gibi birçok hazır gıdada kullanılmaktadır.

Tatlandırıcılar

Hazır gıdanın lezzetini ve aromasını daha çekici hâle getirmek ve gıdanın tatlı olmasını sağlamak amacıyla kullanılır. Sakız, şekerleme, bisküvi, soda, meşrubat, enerji içeceği, diyet ürünü, kolalı içecek, hazır köfte harcı, et suyu tableti, hazır çorba, cips, kraker, salam, sosis, hamburger gibi birçok hazır gıdanın üretiminde kullanılır (Görsel 4.2.4). Tatlandırıcılar doğal (pancar şekeri gibi) veya yapay olabilmektedir. Hazır gıdalarda gıda maliyetini düşürmek için genellikle sentetik tatlandırıcılar kullanılır. Çünkü yapay tatlandırıcılar, doğal tatlandırıcılara göre daha ucuz ve daha tatlıdır.

Tatlandırıcılar alerjiye, kalp ve sindirim sistemi hastalıklarına, tümör oluşumuna ve kanserlere neden olabileceği gibi toksik etki de göstermektedir. Hamile veya emziren kadınlarda da çeşitli hastalıklara neden olabilir.



Görsel 4.2.4: Yapay tatlandırıcılar hazır gıdada kullanılmaktadır.



BİLİYOR MUSUNUZ?

Patojen bakterileri ortadan kaldırmak için **düşük sıcaklık-uzun süreli pastörizasyon** (LTLT) yöntemi kullanılarak ürün 30 dakika boyunca 63 °C'ta tutulur. **Yüksek sıcaklık-kısa süreli pastörizasyon** (HTST) işleminde ise 15 saniye boyunca 72 °C'a kadar ısıtılır. **Ultra yüksek sıcaklıkta** (UHT) pastörizasyonda ise süt ve süt ürünleri 2 saniye boyunca en az 138 °C'a kadar ısıtılır.

Pastörizasyon ve UHT

Genellikle süt ve süt ürünleri pastörizasyon veya UHT ile işlenerek dayanıklı hâle getirilir.

Pastörizasyon, besinlerdeki mikrobik büyümeyi yavaşlatır fakat patojen mikroorganizmaları tamamen yok etmez. Pastörizasyonun amacı kullanma tarihine kadar, pastörize ürünün içinde yaşayan patojen sayısını, hastalığa neden olmayacak şekilde azaltmaktır.

UHT işleminde ise sütün yapısındaki bütün mikroorganizmalar öldürülür. Ürünün raf ömrü artarken besin değeri kaybolur.

Günlük hayatta kullanımı her geçen gün artan hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat etmek gerekir.

Hazır gıdalar içlerindeki maddeler nedeniyle insan sağlığına zarar verebilir. Başta obezite olmak üzere birçok hastalığa neden olur. Yeterince vitamin içermedikleri için vücut direncini düşürebilir, hafıza gelişimini engelleyebilir. Katkı maddeleri dışında hazır gıdalarda kullanılan yağlar, genellikle ucuz ve sağlıksız olduğu için damar tıkanıklıklarına yol açarak kalp krizine neden olabilir. Birçok katkı maddesi sentetik olduğu için vücutta alerji ve toksik etki gösterebilir.

HAZIR GIDA ETİKETLERİNİN ÖNEMİ

Hazır gıdalardaki etiketlerde ürünün üretildiği yer, içeriği, besin değerleri (Görsel 4.2.5), saklanma koşulları gibi birçok bilgi bulunduğu gibi üretim ve son kullanım tarihleri de bulunur.

Ürünün üretim tarihi ürünün ne zaman üretildiği hakkında bilgi verir. Böylece tüketici, ürünün kendine ulaşıncaya kadar geçen zamanı öğrenerek ürünün tazeliğini değerlendirebilir.

Son kullanım tarihi, mikrobiyolojik açıdan kolay bozulabilen ve bu yüzden kısa bir süre sonra insan sağlığı açısından tehlike oluşturabilecek gıdaların tüketilebileceği son tarihi gösterir. Son tüketim tarihi geçmiş olan gıdalar güvenilir olmayan gıda olarak kabul edilir. Tavsiye edilen tüketim tarihi (TETT) ise uygun şekilde saklandığında, gıdanın özelliklerini koruduğu süreyi gösteren tarihtir. Bu bilgiler dışında gıdanın saklanma koşulları okunarak gıda bu koşularda saklanmalı, belirtilen kullanım koşullarına dikkat edilmelidir. Ayrıca hazır gıdaya bağlı alerjik durumların oluşmaması için gıdanın içeriğine, obeziteyi engellemek için de etiket üzerindeki besin değerlerine dikkat edilmelidir.

Hazır gıdalarda bulunan etiket bilgilerine dikkat etmenin sağlık açısından oldukça önemli olduğu unutulmamalıdır.

BESİN DEĞERLERİ

Porsiyon Büyüklüğü: 20 g

Porsiyon Sayısı: 20

Her Porsiyon İçin	Miktar (20g)
Enerji (kj/kcal)	508 kj/122 kcal
Yağ	8.96 g
Doymuş Yağ	1.40 g
Karbonhidrat	5.30 g
Şeker	0.48 g
Lif	1.62 g
Protein	4.34 g
Sodyum	0.06 g
100 Gram İçin	**Miktar**
Enerji (kj/kcal)	2542 kj/612 kcal
Yağ	44.80 g
Doymuş Yağ	7.00 g
Karbonhidrat	26.50 g
Şeker	2.40 g
Lif	8.10 g
Protein	21.70 g
Sodyum	0.30 g

Görsel 4.2.5: Hazır gıda besin değerleri

KORUYUCULAR, RENKLENDİRİCİLER VE YAPAY TATLANDIRICILARIN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ



Görsel 4.2.6: Yapay tatlandırıcılar şeker yerine kullanılır.

Hazır gıdalarda kullanılan koruyucu, renklendirici ve yapay tatlandırıcıların sağlık üzerinde birçok olumsuz etkisi vardır. Koruyucu olarak kullanılan nitrat ve nitritler kanın oksijen taşıma yeteneğini azaltır, kanser oluşumuna neden olur. Benzoik asit ise deri döküntüsü, astım ve hiperaktiviteye neden olmaktadır. SO_2 ise ciddi alerjik reaksiyonlara ve astım ataklarına neden olmaktadır. Bazı renklendiriciler toksik ve kanser yapıcıdır. Sağlık örgütlerince izin verilen düzeylerin üstünde kullanılması dikkat eksikliğine, hiperaktiviteye, alerji, deri döküntüsü ve astıma neden olabilir.

Hazır gıdada ve ilaçlarda, maliyeti düşürmek amacıyla doğal tatlandırıcı yerine yapay tatlandırıcılar kullanılır. Yapay tatlandırıcıların kan şekerinin yükselmesine etkisi düşük olduğundan diyabetli veya gözlem altında olan kişiler tarafından tercih edilir (Görsel 4.2.6). Yapay tatlandırıcılar, doğal tatlandırıcı ihtiyacını ortadan kaldırarak kalori kontrolü sağlar ancak sıfır kaloriye sahip olduğu yanılgısına düşülmemelidir. Her şeyden önce yapay tatlandırıcıların doğada bulunmayan kimyasallar olduğu unutulmamalı ve bu kimyasalların vücuda zararlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Yapay tatlandırıcılar şeker yerine aşırı kullanıldığında hastalıklara yol açabilir. Yapılan araştırmalar da yapay tatlandırıcıların kullanımına bağlı olarak gelişen hastalıkların olabileceğini göstermektedir. Tatlandırıcıların toksik ve alerjik reaksiyonlara, deri, sindirim sistemi ve kalp rahatsızlıklarına, tümör oluşumuna; lenf, böbrek, mesane ve kan kanserlerine neden oldukları belirtilmektedir. Özellikle, hamile veya emziren kadınları olumsuz etkileyebilir.

OKUMA PARÇASI

GÜNLÜK TÜKETİM MADDELERİNDEKİ KATKI MADDESİ İÇERİĞİ VE KATKI MADDESİ KODLARI



Görsel 4.2.7: E951 (aspartam) yapay tatlandırıcıdır.

Gıda katkı maddesi	E kodu
Renklendiriciler	E100 – E180
Koruyucular	E200 – E285, E330
Antioksidanlar	E300 – E321
Kalınlaştırıcı, jelleştiriciler	E400 – E495
Tatlandırıcılar	E950 – E959

Marketlere gittiğimizde insanların, önlerindeki alışveriş sepetlerine raflardaki ürünleri gelişigüzel yığdıklarını görürüz. Ancak bu ürünü eline alıp uzun uzun inceleyeni, ürünün içindekiler kısmını ya da üretim ve son kullanma tarihine bakanı nedense pek görmeyiz.

Marketlerden aldığımız pek çok ürün işlenmiş gıdalardan oluşur. Bu gıdaların raf ömrünü uzatmak, açıldıktan sonra hemen bozulmasını engellemek ya da lezzetini artırmak için üretici firmalar ürünün içine çeşitli katkı maddeleri koyarlar. "E" harfinin yanında birçok rakamdan oluşan kodlarla gösterilen katkı maddelerinin bazıları insan sağlığı açısından faydalı değildir (Görsel 4.2.7). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının tüketim maddeleri için belli standartlar getirmesinin nedeni budur.

Uzmanlar gazete ve televizyonda hazır gıdaya katılan katkı maddelerinin insan sağlığına zararlarını anlatır ve katkı maddelerinden uzak durularak doğal gıdaların kullanılması gerektiğini savunurlar.

Toplumumuzu gıda tüketimi konusunda yeterli şekilde eğitir ve doğal tüketime yönlendirirsek daha sağlıklı bir topluma sahip oluruz. Aldığımız gıdaların içindekiler kısmını mutlaka okumalı ve içindeki katkı maddeleri hakkında bilgi sahibi olmalıyız. Bazı katkı maddelerinin E kodları yanda verilmiştir.

(Yazarlar tarafından kitap için düzenlenmiştir.)

NELER KAZANILACAK? **Yenilebilir yağ türlerini sınıflandırırken**

a) Yağ türlerinden katı (tereyağı, margarin) ve sıvı (zeytinyağı, ayçiçeği yağı, mısır özü yağı, fındık yağı) yağlara değinilecek,
b) Yağ endüstrisinde kullanılan sızma, rafine, riviera ve vinterize kavramları açıklanacak,
c) Yenilebilir yağların yanlış kullanımının sağlık üzerindeki etkileri vurgulanacaktır.

4.2.2. YENİLEBİLİR YAĞ TÜRLERİ

YAĞLARIN SINIFLANDIRILMASI

Yağlar saf hâldeyken renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Yağa karakteristik özelliğini (koku, renk, tat) üretildiği madde verir. Yağlar organik maddelerdir. Yağlar birçok gıda maddesine tat katar. Fakat aşırı tüketimi sağlık için zararlı olabilir. Bu nedenle yağları yakından tanımak gerekir.

Katı Yağlar

Oda sıcaklığında katı hâlde bulunan, doymuş yağ asidi oranı yüksek olan yağlardır. Tereyağ, margarin gibi çeşitleri vardır. Katı yağlar hayvansal kaynaklardan veya bitkisel yağların hidrojenle doyurulmasından elde edilir (Görsel 4.2.8).



Görsel 4.2.8: Katı yağ

Tereyağı

Doymuş yağ sınıfında olan, taze veya fermente kremadan veya sütten ayrılmış süt ürünüdür. Lezzeti yüksektir ve ağızda eriyen bir dokusu vardır.

Tereyağı yapısında protein ve az miktarda şeker içerir; bu nedenle yüksek ısıda yanma eğilimi gösterir. Kızartmalarda kullanımı uygun değildir.

Margarin

Margarin yüksek erime noktasına sahip katı yağların, krema, A vitamini ve renklendiricilerle işlem görmesi ile elde edilir.

Margarinler trans ve doymamış yağ içerir. Çoğu margarinde soya fasulyesi, pamuk tohumu ve mısırdan elde edilen bitkisel yağlar kullanır.

Sıvı Yağlar

Oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunan, doymamış yağ asidi oranı yüksek olan yağlardır.

Zeytinyağı

Zeytinlerin ezilerek macun hâline getirilmesi ve ardından karışımdaki fazla suyun uzaklaştırılması ile elde edilir. Saf zeytinyağı en yoğun yağdır ve güçlü aromaya sahiptir (Görsel 4.2.9 a).

Zeytinyağında doymamış yağ oranı yüksektir. Bu nedenle zeytinyağı kalp rahatsızlığı, diyabet ve bazı kanserlerin gelişme riskini azaltabilir. Yüksek E vitamini içeriğinden dolayı güçlü bir antioksidandır.

Ayçiçeği Yağı

Ayçiçeği bitkisinin tohumlarının presleme, ekstraksiyon vb. işlemlerinden sonra rafine edilmesiyle elde edilir (Görsel 4.2.9 b).

Ayçiçeği yağı yüksek kalorili olmasına rağmen vitamin ve minerallerden yoksundur. E vitamini ve K vitamini içermesine rağmen içinde çinko, kalsiyum, magnezyum, manganez, bakır veya selenyum bulunmaz.



Görsel 4.2.9: **a)** Zeytinyağı
b) Ayçiçek yağı



Görsel 4.2.10: **a)** Mısır özü yağı
b) Fındık yağı

Mısır Özü Yağı

Mısır bitkisi tanelerinden elde edilen yağdır (Görsel 4.2.10.a). Mısır özü yağı yüksek ısıya dayandığı için kızartmalarda kullanılır.

Fındık Yağı

Fındıktan elde edilen maliyeti yüksek bir yağdır (Görsel 4.2.10.b). Doymamış yağlar açısından zengindir. Yüksek sıcaklıkta toksik kimyasallara dönüşür.

YAĞ ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN KAVRAMLAR

Yağlar üretim şekline göre sızma, riviera, rafine ve vinterize olarak adlandırılır (Görsel 4.2.11).



Görsel 4.2.11: Yağlar sızma, riviera, rafine ve vinterize olarak üretilir.

Sızma Yağ

Yağın yapısını değiştirmeden saflığını ve tadını koruyarak mekanik yöntemler ve ısı uygulaması ile elde edilen yağdır. Yağı saflaştırmak amacı ile ürüne sadece su ile yıkama, çöktürme, süzme ve santrifüjleme işlemleri yapılır.

Sızma yağ; asit oranı yüksek, keskin ve güçlü bir tada sahip olan yağdır.

Rafine Yağ

Yağın yapısı değiştirilmeden ağartma, koku, asitlik ve reçine giderme gibi işlemlere tabi tutulmasıyla elde edilen yağdır. Yağa yabancı madde eklenmez.

Kokusu ve asitlik derecesi daha az olan, açık renkli rafine yağların gıda değeri azdır.

Riviera Yağ

Rafine yağa belirli oranlarda (%15-40) sızma yağ karıştırılması ile elde edilen yağdır.

Sızma yağa göre tadı ve kokusu daha hafiftir.

Vinterize Yağ

Yağlarda bulunan yağ asitlerinin aşamalı olarak soğutularak dondurulması sağlanır. Donmuş yağ asitlerinin süzülerek yağdan uzaklaştırılması sonucunda elde edilen yağa vinterize yağ denir. İşlem sonucunda yağın bulanıklığı giderilir.

YENİLEBİLİR YAĞLARIN YANLIŞ KULLANIMI VE SAĞLIĞA ETKİLERİ

Yağlar canlılar için enerji verici olması, hücre zarı ve hormonların yapısına katılması gibi önemli işlevlere sahiptir. Ayrıca yağda çözünen vitaminlerin (A, D, E, K) vücuda alınmasını sağlar. Ancak bilinçsiz kullanım yağları zararlı hâle getirebildiği gibi sağlığı da olumsuz etkiler.

Yağların yanlış kullanımının sağlık üzerindeki etkileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Yağların gerekenden fazla kullanılması

- Gereksiz enerji artışına,
- Şişmanlığa,
- Kalp hastalığına,
- Tip 2 diyabete,
- Karaciğer yağlanmasına,
- Kanda kolesterol yükselmesine,
- Damar tıkanıklığına neden olabilir.

Yağların yüksek sıcaklıklarda kullanılması

- Kimyasal yapısının değişmesine,
- Yağın yanarak zehirli hâle gelmesine,
- Zararlı maddelerin oluşmasına,
- Kanserojen etki oluşturmasına neden olabilir.

Yağların defalarca kullanılması

- Kanserojen madde oluşmasına,
- Oksijen ile reaksiyona girerek zararlı yan ürünlerin oluşmasına,
- Bağışıklık sisteminin zarar görmesine neden olur.

Yağların yanlış koşullarda saklanması da sağlığı olumsuz etkileyebilir. Yağların bozulmasındaki başlıca etkenler ısı, oksijen ve ışıktır. Bu nedenle yağlar serin, kuru, karanlık bir yerde saklanmalıdır.

NELER KAZANILDI?

Aşağıda verilen açıklamaları okuyarak bulmacayı doldurunuz.

1. Hazır gıdayı tüketicinin ilgisini çekecek hâle getirmek için kullanılan sentetik kimyasal.

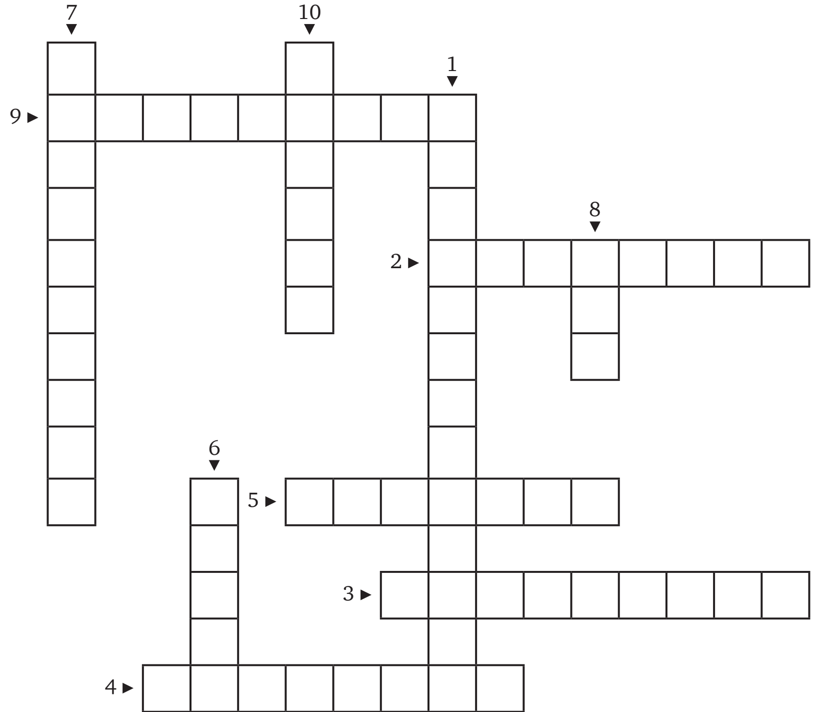
2. Hazır gıdalarda oluşabilecek bakteri, küf ve maya bozulmasına karşı gıdayı korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı korumak, pH değerini ayarlamak amacıyla kullanılır.

3. Yağlarda bulunan donmuş yağ asitlerinin süzülerek yağdan uzaklaştırılması sonucunda elde edilen yağ.

4. Yüksek erime noktasına sahip krema, A vitamini ve renklendiricilerle işlem görerek elde edilen katı yağ.

5. Rafine zeytinyağına belirli oranlarda sızma zeytinyağının karıştırılması ile elde edilen yağdır.

6. Mekanik yöntemler ve ısı uygulaması ile yağın yapısını değiştirmeden, saflığını ve tadını koruyarak elde edilen yağ.



7. Zeytinlerin ezilerek macun hâline getirilmesi ve ardından karışımdaki fazla suyun uzaklaştırılması ile elde edilen yağ.

8. Genellikle süt ve süt ürünlerine uygulanan yüksek sıcaklıkta bütün mikroorganizmaların öldürüldüğü dayanıklı hâle getirme işlemi.

9. Gıdaların heterojen görüntüsünün giderilerek homojen hâle getirilmesi için katılan kimyasal madde.

10. Yağın yapısı değiştirilmeden, ağartma, koku, asitlik ve reçine giderme gibi işlemlere tabi tutularak elde edilen yağ.

ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN

Aşağıdaki metinde boş bırakılan yerleri yanda verilen uygun sözcüklerle doldurunuz.

Günlük hayatta kullanılan tüm malzemelerde ve gıdalarda (a)……………….. maddeler bulunur. (b)……………………… amacıyla sık kullanılan kimyasal maddelerden (c)……………… ve deterjan organik bir kısım içeren (ç)……………………………………….. maddeleriyle etki ederek vücutta veya herhangi bir yüzeyde oluşan istenmeyen maddeleri uzaklaştırır. Vücutta veya bir yüzeyde istenmeyen toz, toprak, kil, kum gibi anorganik maddeler veya yağ gibi apolar organik maddelere (d)…………. denir. Benzer yapıdaki sabun veya deterjanın suyu sevmeyen (e)………………… kısmı kiri çevrelerken (f)……………. kısmı su ile etkileşir.

(g)…………………………….temizlikte (h)…....………………., (ı)……………………, katı sabun, sıvı sabun gibi maddeler kullanılır. Sağlığı korumak ve hastalıkların yayılmasını önlemek için (i)………………. amacıyla kullanılan maddelerin başında çamaşır suyu ve (j)…………………………………. gelir. Sodyum hipoklorit (NaOCl)in sulu çözeltisi olan (k)……………………………., mikrop öldürücü etkisinin yanında (l)…………………… özelliğe de sahiptir.

Polietilen (PE), polietilen teraftalat (PET), (m)………………., kevlar, polivinil klorür (PVC), (n)…………… ve polistiren (PS) gibi (o)………………. adı verilen çok büyük moleküller, (ö)……………… adı verilen küçük moleküllerin birleşmesiyle oluşur.

Kişisel bakım ve estetik amacıyla kullanılan parfüm, (p)………………., (r)………………………….. ve jöle gibi kozmetikler (s)………………… kimyasalları içerebilir. Hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılan kimyasal maddelere (ş)………………… adı verilir ve hap, şurup, iğne, (t)……………… gibi formları bulunur.

- **saç boyası**
- **çamaşır suyu**
- **apolar**
- **zararlı**
- **ilaç**
- **kişisel**
- **merhem**
- **kauçuk,**
- **yüzey aktif**
- **monomer**
- **ağartıcı**
- **kalıcı dövme boyası**
- **hijyen**
- **sabun**
- **teflon**
- **diş macunu**
- **kir**
- **polar**
- **polimer**
- **kireç kaymağı**
- **kimyasal**
- **şampuan**
- **temizlik**

1. Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerine örnek veriniz.

2. Kir nedir? Nasıl temizleneceğini kısaca açıklayınız.

3. Hijyen nedir? Hijyen amacıyla en sık kullanılan maddelere örnek veriniz.

4. Monomer ve polimer nedir? Tanımlayınız.

5. İlaçların farklı formlarda üretilmesinin nedeni nedir? Açıklayınız.

6. Oyuncak ve tekstil ürünlerinin yapısında bulunan polimer malzemelerin zararları nelerdir? Kısaca açıklayınız.

7. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısını kısaca açıklayınız.

8. İlaçlar hastalığın tanısı, tedavisi veya önlenmesi için kullanılması gereken maddelerdir. İlaçlar bazen istenmeyen tepkimelerin oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle ilaç kullanımında dikkat etmemiz gereken hususlar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

9. Aşağıdaki tabloda günlük yaşamda kullanılan malzemelerin özellikleri verilmiştir.
Verilen özellikleri olumlu ya da olumsuz olarak belirtiniz.

Özellik	**Olumlu**	**Olumsuz**
Katı sabunların ıslak yüzeylerinde bakteri ve mantar barındırması		
Oyuncaklarda kullanılan bisfenol-A'nın obezite, depresyon, göğüs kanseri gibi sağlık sorunlarına neden olması		
Polimerlerin çeşitli şekillerde işlenebilmesi		
Yağların yüksek sıcaklıklarda uzun süre kullanılmasının yağların kimyasal yapısını değiştirebilmesi		

Aşağıdaki tablodan yararlanarak 10, 11, 12 ve 13. soruları cevaplayınız.

Sabun	UHT	Ftalatlar
Tatlandırıcı	Hijyen	Pastörizasyon
Deterjan	Emülgatör	Çamaşır suyu

10. Sert sulardaki kalsiyum ve magnezyum gibi iyonlar ile çökelek oluşturduğu için temizleme özelliği azalan madde hangisidir?

11. Sağlığı korumaya ve hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olan koşul ve uygulamalara ne denir?

12. Deodorant, tırnak cilası, kokulu dudak parlatıcısı gibi kozmetik ürünlerinde renkleri ve kokuları daha iyi tutabilmek için kullanılan malzeme nedir?

13. Genellikle süt ve süt ürünlerindeki patojen bakterilerin ısı etkisi ile öldürülerek mikroorganizma sayısının hastalık yapamayacak seviyeye düşürülmesi işlemine ne ad verilir?

14. Çamaşır suyu ile ilgili

I. Sodyum hipokloritin sulu çözeltisidir.
II. Etki ettiği maddelerin rengini açar.
III. Mikrop öldürücü özelliğe sahiptir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

15. Aşağıda verilen maddelerden hangisi polimerlere örnek olamaz?

A) Kauçuk
B) Cam
C) Teflon
D) Kevlar
E) Polistiren

16. Günlük yaşantımızda yaygın olarak kullandığımız polimerlerle ilgili

I. Polietilen: Naylon poşetler, oyuncaklar, ayakkabı tabanları gibi malzemelerin üretiminde kullanılır.
II. Polietilen teraftalat: İçecek şişesi, kavanoz, ambalaj yapımında kullanılır.
III. Polivinil klorür: Kapı, pencere yapımında, tıbbi malzemelerde yaygın olarak kullanılır.

yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

17. Aşağıdaki yargılardan

I. Polar ve apolar kısımları olan moleküllerdir.
II. Ham maddeleri petroldür.
III. Kiri çözeltiye geçirerek ortamdan uzaklaştırır.
IV. Bitkisel ve hayvansal yağlardan elde edilir.

hangisi ya da hangileri sabun ve deterjanların ortak özelliğidir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

18. Kişisel temizlikle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Vücudun bakımı ve temizlenmesidir.
B) Şampuan, diş macunu, sabun gibi maddeler kullanılır.
C) Kullanılan maddeler bazik yapıdadır.
D) Kullanılan maddelerin zararı yoktur.
E) Diş temizliğine dikkat etmemek bazı hastalıklara neden olur.

19. Hijyen ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Hastalıkların yayılmasını önler.
B) Mikrop öldürücü maddeler kullanılır.
C) Çamaşır suyu ve kireç kaymağı dezenfektan etkiye sahiptir.
D) Çevresel temizliği de içermektedir.
E) Hijyen için kullanılan maddelerin tümü zararsızdır.

20. Polimerler ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Farklı kimyasal bileşimlere ve farklı monomer birimlerine sahiptirler.
B) Üretim şekilleri aynıdır.
C) Farklı fiziksel özellikleri vardır.
D) Yoğunluk, erime noktası, sağlamlık özellikleri değişkendir.
E) Zararlı kimyasallar içerebilirler.

21. Aşağıda verilen ilaç formlarını özelliğiyle eşleştiriniz.

I. Hap	( ) a) Cilt ve mukoza yoluyla alınır.
II. İğne	( ) b) Ağız yoluyla alınan çözelti, emülsiyon ve süspansiyonlardır.
III. Merhem	( ) c) Sert sıkıştırılmış ilaçlardır.
IV. Şurup	( ) ç) Diğer ilaç formlarına göre hızlı etki gösterir.

22. Hazır gıdaların yapısında bulunan kimyasal maddelerle ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?

	Kimyasal madde	**Özellik**
A)	Koruyucu	Raf ömrünü uzatma
B)	Renkler	Ürünü çekici hâle getirme
C)	Emülgatör	pH değerini sabitleme
D)	Tatlandırıcı	Lezzetini artırma
E)	Gıda boyaları	Güzel görünüm sağlama

23. Şenol tabloda geri dönüşüm ile ilgili verilen doğru/yanlış türündeki ifadeleri aşağıdaki gibi işaretlemiştir.

	Bilgi	**Doğru**	**Yanlış**
I	Çevreye, yaşam kalitesine ve ülkemizin geleceğine büyük bir katkısı vardır.	✓	
II	Sıkışmış, gömülü veya çöp toplama-yakma alanlarındaki katı atık probleminin çözümüne yardımcı olur.		✓
III	Alüminyum, kâğıt, cam, plastik ve diğer malzemeler yeniden kullanılarak üretim maliyetlerinden tasarruf edilebilir.	✓	
IV	Yeni bir ürün yapmak için ham madde yerine geri dönüştürülmüş bir malzeme kullanıldığında, doğal kaynaklar korunur ve enerji tüketimi azalır.	✓	
V	Hava, toprak ve su kirliliğini azaltır.		✓

Buna göre Şenol hangi bilgileri doğru işaretlemiştir?

A) I, III, IV B) II, III, V C) III, IV, V
D) I, II, IV E) I, III, V

CEVAP ANAHTARI

1. ÜNİTE

(ÇÖZEREK ÖĞRENİN)

s. 22/1. C, 2. E, 3. C, s. 24 5/2, s. 25 m_{Cu}/m_O: 4/1, m_P/m_O: 31/40, m_H/m_S: 1/16, m_{Ca}/m_O: 5/2, s. 25 a) 3/2, b) 12 g, s. 28 3/2, s. 28 MnO_2-Mn_2O_7 (4/7 ; 7/4), PCl_3-PCl_5 (3/5 ; 5/3), H_2O-H_2O_2 (1/2 ; 2/1), C_2H_2-C_4H_8 (1/2 ; 2/1), s 29 I, II, s 31/1. D, 2. 1/6, 3. a) 3/2, b) I. bileşik 16 g, II. bileşik 20 g, s 36 2 mol, 1 mol, 4 mol/12,04x10^{23} tane, 6,02x10^{23} tane, 24,08x10^{23} tane, s 38 28/6,02x10^{23} g, s 40 E, s 40 a) 32, b) 32 g, c) 32 g, ç) 32/6,02x10^{23} g, d) 32 akb, s. 42/1. SO_3: 80 g/mol, $MgBr_2$: 184 g/mol, CS_2: 76 g/mol, CH_3COOH: 60 g/mol, HNO_3: 63 g/mol, $CaCO_3$: 100 g/mol, $Al_2(SO_4)_3$: 342 g/mol, 2. H_2SO_4: 98 g/mol, $Ca(NO_3)_2$: 164 g/mol, NaOH: 40 g/mol, 3. NH_4NO_3: 80 g/mol, MgF_2: 62 g/mol, Fe_2O_3: 160 g/mol, $Al(OH)_3$: 78 g/mol, s 44/1. 36 g, 2. 40 g, 3. 0,2 mol, 4. 74,5 g, s 47/1. a) 3,01x10^{23} tane, b) 1,5x6,02x10^{23} tane, c) 22 g, 2. 0,3 mol, 3. 0,4 mol, 4. a) 0,125 mol, b) 3,25 g, c) 0,25x6,02x10^{23} tane, 5. a) 5 mol, b) 15x6,02x10^{23} tane, c) 60 g, 6. a) 24 g/mol, b) 24/6,02x10^{23} g, s. 55/1. a) $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$, b) $2NH_3 + 3/2O_2 \longrightarrow N_2 + 3H_2O$, 2. C, s 58 a) I, II, III, IV, b) I, II, s. 59/1. analiz, 2. sentez, 3. analiz, 4. sentez, 5. analiz, 6. yanma, s. 62 $AgNO_3(aq) + KI(aq) \longrightarrow AgI(k) + KNO_3(aq)$ / $Ag^+(aq) + I^-(aq) \longrightarrow AgI(k)$, s. 63/1. a) analiz, b) yanma, sentez, c) sentez, ç) analiz, d) nötralleşme, e) çözünme-çökelme, 2. a) $2KCl(k) + 3O_2(g) \longrightarrow 2KClO_3(k)$, yanma, sentez, b) $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \longrightarrow BaSO_4(k) + 2NaCl(aq)$, çözünme-çökelme tepkimesi, s 71. a) 1,204x10^{23} tane, b) 0,6 mol, c) 26,7 g, s 74 9 mol, s 75 56 g/mol, s 76 C_3H_8, s. 80/1. 10 L CO_2 gazı oluşur/2 L O_2 gazı artar 2. 4,8 g O_2, s. 82/1. 2 mol, 2. %20

(NELER KAZANILDI?)

s. 32/1. D, 2. C, 3. E, 4. D, 5. C, 6. C, s. 48/1. a) 0,4 mol, b) 0,2 mol, c) 0,4x 6,02x10^{23} tane, ç) 0,2x6,02x10^{23} tane, d) 32/6,02x10^{23} g, 2. a) 2 mol, b) 3 mol, c) 12 mol, ç) 17x6,02x10^{23} tane, d) 342 g, e) 342/6,02x10^{23} g, 3. a) 0,2 mol, b) 8 g, c) 7,2 g, ç) 0,8 mol, 4. 2, 5. 3,2 g, 6. II>I=III, 7. 19 g/mol, 8. 14 g/mol, 9. E, 10. C, s. 66/1. $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$, 2. $NH_4NO_3 \xrightarrow{ısı} N_2O + 2H_2O$, 3. a) analiz, b) sentez, c) sentez, ç) analiz, d) nötralleşme, 4. III, 5. $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow BaSO_4(k)$, 6. C_3H_4, s. 83/1. 28 g, 2. 56 g, 3. %50, 4. P_2O_5 / CH_2O, 5. E, 6. E, 7. C, 8. I. (b), (ç) / II. (c), (d) / III. (a), 9. D, D, Y (gerçek veya molekül formülü), Y (gerçek verim)

(ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN)

BOŞLUK DOLDURMA: (a) Kütlenin Korunumu, (b) Lavoisier, (c) Sabit Oranlar, (ç) Proust, (d) 7/2, (e) 7/3, (f) 2/3, (g) Katlı Oranlar, (h) Dalton, (ı) yanma, (i) sentez, (j) analiz, (k) nötralleşme, (l) çözünme-çökelme

1. Sentez ve yanma tepkimesi, 2. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$, 3. a) $2C+O_2 \longrightarrow 2CO$, b) $H_2 + Br_2 \longrightarrow 2HBr$, c) $3KOH + H_3PO_4 \longrightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$, ç) $CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4HCl$, 4. E, 5. B, 6. C, 7. D, 8. B, 9. a) 0,5 b) 0,75 c) 1,25 10. a) 3,6 b) 1,2 c) 4,8 ç) 9,6 11. a) 0,3 b) 1,2 c) 1,8 12. a) 2, b) 1,5 c) 4,5 13. a) 0,5 b) 0,25 c) 0,5 ç) 3,01x10^{23} d) 1,505x10^{23} 14. a) 0,2 b) 12,04x10^{22} c) 24,08x10^{22} ç) 0,4 d) 36,12x10^{22} e) 9,6 15. 0,2 mol, 16. 6,8 g, 17. 27, 18. 1,2 mol, 19. A, 20. D, 21. C, 22. E, 23. B, 24. E, 25. B, 26. C, 27. C, 28. A, 29. B, 30. C, 31. A, 32. D, 33. B, 34. D, 35. D, 36. A, 37. B, 38. D, 39. E, 40. 3/2, 41. evet, evet, hayır
42. 1. m_O/2. m_O=1/2, 43. evet, evet, evet

2. ÜNİTE

(ÇÖZEREK ÖĞRENİN)

s. 99/1. 1, 4, 5, 6, 7, 8, 2. 2, 3, 9, 10, 11, 12, 3. 2, 4. 9, 5. 3, 10, 11, 6. 3, 11, 7. D, 8. B, s. 103/1. Tek fazlı: ayçiçek yağı, deniz suyu / Çok fazlı: su-zeytinyağı, bekletilmiş ayran, yoğurt, süt, 2. Homojen: tunç, gazoz / Heterojen: türk kahvesi, deterjan köpüğü, sis, süt , 3. HF-CCl_4: çözünmez / HF-H_2O: çözünür, (london, dipol-dipol, hidrojen bağı) / NH_3-CCl_4: çözünmez / NH_3-H_2O: çözünür, (london, dipol-dipol, hidrojen bağı) / H_2-CCl_4: çözünür, (london) / H_2-H_2O: çözünmez / BH_3-CCl_4: çözünür, (london) / BH_3-H_2O: çözünmez, s. 107/1. %10, s. 108/2. 48 g, 3. 475 g, s. 108 %10, s. 110/1. a) 150 g KNO_3 ve 450 g (450 mL) su karıştırılır, b) 240 g KNO_3 ve 360 g (360 mL) su karıştırılır, 2, %60, 3. %80

(NELER KAZANILDI?)

s. 114 4. çıkış, 2. su eklemelidir / seyreltik, 3. E, s. 125/1. B, 2. B, 3. E

(ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN)

BOŞLUK DOLDURMA: (a) homojen, (b) heterojen, (c) tuzlu su, (ç) CCl_4 - su, (d) çözelti, (e) polar, (f) apolar, (g) kütlece % derişim, (h) ppm, (ı) derişime, (i) donma, (j) kamu güvenliği, (k) olumsuz, (l) nikel, (m) mıknatıslanma, (n) ayırma hunisi, (o) diyaliz

1. a) heterejen, b) süspansiyon, c) kolloid, ç) aerosol, d) zeytinyağı-su vb. e) duman, sis vb., 2. %20, 3. 40 g, 4. 200 g, 5. %36, 6. %16, 7. %24, 8. %20, 9. 300 g, 10. mıknatısla ayırma, suda çözme, süzme, ayrımsal kristallendirme, 11. A, 12. D, 13. D, 14. E, 15. B, 16. A, 17. C, 18. C, 19. D, 20. E, 21. A, 22. E, 23. D, 24. A, 25. D, 26. A, 27. C, 28. E

3. ÜNİTE

(ÇÖZEREK ÖĞRENİN)

s. 147/1. I. $HCl + LiOH \longrightarrow LiCl + H_2O$, a) artan madde yok, b) sınırlayıcı madde yok, c) nötr, II. $Ca(OH)_2 + 2HBr \longrightarrow CaBr_2 + 2H_2O$, a) $Ca(OH)_2$, b) HBr, c) bazik, III. $2HNO_3 + Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba(NO_3)_2 + 2H_2O$, a) $Ba(OH)_2$, b) HNO_3, c) bazik

(NELER KAZANILDI?)

s. 142/1. limon suyu, sirke (asit) / kireç, sabun (baz), 2. Bir maddenin asit veya baz oluşuna bağlı olarak renk değiştiren maddelere denir. Asit ve bazların ayırt edilmesinde kullanılabilir, 3. B, 4. E, 5. D, s. 154/1. Y (9 mol), Y (3 mol), D, D, 2. a) 4 mol tuz, 24 mol su, b) gerçekleşmez, c) 6 mol H_2SO_4, ç) asidik, d) 4 mol $Al(OH)_3$, 3. I. aktif metal, ç / II. soy metal, a / III. yarı soy metal, b / IV. amfoter metal, c, 4. D, 5. D, s. 163/4. asitler: sirke, fırın temizleyici, kireç sökücü / bazlar: çamaşır suyu, bulaşık deterjanı, s. 164/5. a) b, ç, d, e, f, g, h, j, b) a, c, ğ, c) h, j, ç) ı, i, m, d) k, l, e) d, e, 6. C, 7. B, s. 170/1. $CaCO_3$, $NaHCO_3$, Na_2CO_3, NH_4Cl, NaCl, 2. a) $CaCO_3$, b) $NaHCO_3$, c) NaCl, ç) NH_4Cl, 3. I. KOH, II. HBr, III. $Ba(OH)_2$, IV. LiOH, V. HCl

(ÜNİTE BİTERKEN)

BOŞLUK DOLDURMA: (a) asidik, (b) bazik, (c) indikatör, (ç) pH kağıdı, (d) pH<7, (e) pH>7, (f) nötrleşme, (g) tuz, (h) su, (ı) sülfürik asit,(i) sodyum hidroksit, (j) aktif metal, (k) H_2, (l) yarı soy metal, (m) NO, (n) NO_2, (o) SO_2, (ö) soy metal,

1. I. asit, II. asit, III. baz, IV. asit 2. D, 3. I. $H_3O^+ + NO_3^-$ / II. $3H_3O^+ + PO_4^{3-}$ / III. $Li^+ + OH^-$ / IV. $CH_3COO^- + H_3O^+$, 4. E, 5. E, 6. B, 7. C, 8. E, 9. E, 10. B, 11. C, 12. A, 13. C, 14. D, 15. C, 16. E, 17. D, 18. E, 19. E, 20. D, 21. C, 22. D, 23. E, 24. II, 25. Evlerde daha az elektrik kullanmak, otomobiller yerine toplu taşımayı tercih etmek veya yürümek, fabrika bacalarına filtre takılması vb. 26. Toplu ulaşımı tercih etmek, yürümek, elektrik kullanımını azaltmak, bacalara filtre takmak 27. B, 28. C, 29. B, 30. D 31. C, 32. D

4. ÜNİTE

(NELER KAZANILDI?)

s. 196 6. çıkış, 2. apolar, apolar, polar, s. 203/1, renklendirici, 2. koruyucu, 3. vinterize, 4. margarin, 5. riviera, 6. sızma, 7. zeytinyağı, 8. UHT, 9. emülgatör, 10. rafine

(ÜNİTEYİ BİTİRİRKEN)

BOŞLUK DOLDURMA: (a) kimyasal, (b) temizlik, (c) sabun, (ç) yüzey aktif, (d) kir, (e) apolar, (f) polar, (g) kişisel, (h) diş macunu, (ı) şampuan, (i) hijyen, (j) kireç kaymağı, (k) çamaşır suyu, (l) ağartıcı, (m) teflon, (n) kauçuk, (o) polimer, (ö) monomer, (p) saç boyası, (r) kalıcı dövme boyası, (s) zararlı, (ş) ilaç, (t) merhem

1. şampuan, diş macunu, sabun, 2. vücutta veya bir yüzeyde oluşan istenmeyen maddelerin genel adı. Toz, toprak, kil, kum gibi anorganik maddelerden oluşabildiği gibi yağ ve apolar organik maddelerden oluşabilir. Sabun ve deterjan gibi organik kısım içeren yüzey aktif maddelerle uzaklaştırılır. 3. Sağlığı korumaya ve hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olan uygulamalardır. Çamaşır suyu, kireç kaymağı gibi, 4. Monomer bir birim anlamına gelir, Polimer monomerlerin art arda tepkimeye girmesi sonucunda oluşan çok büyük moleküllerdir. 9. olumsuz, olumsuz, olumlu, olumsuz 10. sabun, 11. hijyen, 12. ftalat, 13. pastörizasyon, 14. E, 15. B, 16. E, 17. C, 18. D, 19. E, 20. B, 21. I-c, II-ç, III-a, IV-b 22. C, 23. A

SÖZLÜK

A

aerosol : Bir katının veya bir sıvının gaz ortamında dağılması.

absorbsiyon : Bir maddenin ısı enerjisini alması (soğurma-emme).

ağartma : Yükseltgenler kullanılarak renk veren maddelerin renginin giderilmesi.

ağırlık : Cismin kütlesine etki eden yer çekimi kuvveti.

aktiflik : Tepkimeye girme isteği.

alaşım : Bir metalin başka metallerle veya ametallerle yüksek sıcaklıkta eritilmeleriyle oluşan karışım.

amalgam : Cıva içeren alaşım.

ametaller : Periyodik cetvelin sağında 14, 15, 16 ve 17. gruplarda yer alan, ısı ve elektriği iletmeyen, oksijence zengin oksitleri, asit oluşturan hidrojen, oksijen, karbon, kükürt, fosfor gibi elementler.

analiz : Bir maddenin içindeki kimyasal bileşenlerin cinsinin veya miktarının belirlenmesi için yapılan işlem.

anorganik : Genellikle karbon içermeyen, organik olmayan.

anyon : Nötr atom ya da atom grubunun elektron almasıyla oluşan negatif (-) elektrik yüklü kimyasal tür.

apolar molekül : Atomların dengeli elektrik yük dağılımına sahip olduğu, pozitif ve negatif kutuplara sahip olmayan molekül.

artan madde : Kimyasal tepkimede, tepkime sonunda bitmeyen, ortamda kalan madde.

asit : Su ortamında H_3O^+ (hidronyum iyonu) oluşturan madde.

asit yağmuru : Fosil yakıtların yanması sonucunda genellikle pH değeri 4,6'dan küçük olan yağmurlar.

atom : Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük yapı taşı.

atomik kütle birimi (akb) : Karbon-12 atomunun ($_{12}C$) atom kütlesinin on ikide birine eşit kütle.

ayrımsal damıtma : Bir karışımdaki sıvıları kaynama noktaları farkından yararlanarak ayırma.

ayrımsal kristallendirme : Karışımı oluşturan bileşenleri çözünürlük farklarından yararlanarak ayırma.

B

bakteri : Mayalanma, çürüme ya da hastalığa neden olan, toprakta, suda, canlılarda bulunan tek hücreli, mikroskobik canlı.

basınç : Birim yüzeye dik olarak etki eden kuvvet.

baz : Sulu çözeltiye OH^- (hidroksil iyonu) verebilen madde.

bek alevi : Kimya laboratuvarlarında ısıtma işlemi yapmak amacıyla kullanılan bunzen beki adı verilen araçta hava gazı ya da bütan gazının yanmasıyla oluşan alev.

bileşen : Karışımı oluşturan maddelerden her biri.

bileşik : Farklı elementlerin belirli oranlarda ve kimyasal yöntemlerle bir araya gelerek oluşturduğu saf madde.

bileşim : Bileşiği oluşturan elementlerin sayısal değeri.

bozunma : Maddenin daha basit yapıdaki maddelere dönüşmesi.

buharlaşma : Sıvının yüzeyindeki taneciklerin sıvı yüzeyinden ayrılması.

C-Ç

cevher : Önemli miktarda bir veya birden fazla element içeren madde.

çökelek : Tepkime sonucunda çözünmeyen, katı olarak ayrılabilen, çözeltinin dibinde toplanan madde.

çöktürme : İki çözelti karıştırıldığında çözeltideki iyonların etkileşerek çözünmeyen katı oluşturma yöntemi.

çözelti : İki ya da daha fazla maddenin birbiri içinde homojen dağılması sonucunda oluşan karışım.

çözünme : Bir maddenin başka bir madde içinde homojen (özelliği her yerinde aynı olacak şekilde) dağılması.

D

damıtma : Karışımda bulunan bir sıvının önce buharlaştırılması, sonra yoğuşturulması işlemi.

denkleşmiş tepkime : Tepkimeye giren maddelerdeki atom sayıları ile tepkime sonunda oluşan maddelerdeki atom sayıları eşit olacak şekilde maddelerin başına kat sayıların yazıldığı tepkime.

derişim : Çözeltinin veya çözücünün birim hacminde veya birim kütlesinde çözünmüş madde miktarı.

dermatit : Deride kızarıklık, şişme, kaşıntı gibi belirtilerle görülen deri hastalığı.

destilat : Basit damıtma ile elde edilen sıvı.

dezenfektan : Bir yer veya eşyayı mikroorganizmalardan arındırmak için kullanılan kimyasal madde.

dipol : Elektrik yükünün dengeli olmayan şekilde dağılmış durumu.

dipol-dipol kuvvetleri : Polar moleküller arasındaki etkin kuvvetler.

donma : Sıvının ısı vererek katı hâle geçmesi.

donma noktası : Saf sıvının normal atmosfer koşullarında katı hâle geçtiği sıcaklık.

doymamış yağ asidi : Yapısında C atomları arasında ikili bağ bulunduran, H atomu sayısını tamamlamamış yağ asitleri.

doymuş yağ asidi : Doymamış yağ asitlerine H atomu bağlanmasıyla elde edilen, H atomu sayısını tamamlamış yağ asitleri.

E

ekzotermik reaksiyon : Dışarıya ısı veren reaksiyon.

elektroliz : Elektrik enerjisi kullanılarak bir sıvı içinde çözünmüş bileşiklerin ayrıştırılması işlemi.

elektron : Atom çekirdeğinin etrafında bulunan, kütlesi proton ve nötronun kütlesine oranla çok az olan negatif elektrik yüklü atom altı tanecik.

element : Kimyasal ve fiziksel yöntemlerle daha basit maddelere dönüştürülemeyen, aynı proton sayısına sahip atomlardan oluşan saf madde.

elyaf : Bitki, hayvan ve madeni kaynaklardan veya kimyasal yöntemlerle yapay olarak elde edilebilen iplik durumuna getirilebilecek lifli madde.

emisyon : Maddenin aldığı enerjinin bir kısmını ışıma olarak vermesi (yayınma).

enerji : İş yapabilme kapasitesi.

erime : Katının ısı alarak sıvı hâle geçmesi.

erime noktası : Saf katının normal atmosfer koşullarında sıvı hâle geçtiği sıcaklık.

eser miktar : Belli belirsiz miktarda, çok az ölçüde.

F

fauna : Belirli bir coğrafi bölge, çevre, ülke veya dönemde yaşayan hayvan türlerinin tümü.

faz : Her tarafı aynı homojenlikte olan, sınırları tanımlanabilen, diğer fazlardan fiziki olarak ayrılabilen sıvı, gaz veya katı sistemin bir parçası.

fiziksel değişme : Maddenin kimlik özelliği değişmeden boyutu, şekli, fiziksel hâli (katı, sıvı, gaz) ve fiziksel özelliklerinin değişmesi.

fiziksel özellik : Maddenin kimyasal yapısında değişiklik olmadan gözlenebilen veya ölçülebilen, beş duyu organı ile algılanabilen; renk, koku, esneklik, sertlik, yoğunluk gibi özellikler.

flora : Bir coğrafi bölge ya da çevrede yetişen bitki türlerinin tümü.

formül : Bileşiği oluşturan atomların sembollerinin yan yana yazılması ve sağ alt köşelerine atom sayılarının veya oranlarının yazılmasıyla oluşan gösterim.

G-Ğ

galvaniz : Çeliğin paslanmasını önlemek ve dayanıklı hâle getirmek amacıyla yaklaşık 450 ^{o}C'ta erimiş çinkonun içine daldırılarak kaplanması işlemi.

gaz : Maddenin belirli şekli ve hacmi olmayan en düzensiz hâli.

granül : Bir maddenin küçük tanecikleri.

grup : Periyodik sistemde bir düşey sütunda yer alan ve benzer kimyasal özelliklere sahip elementler topluluğu.

H

hacim : Cismin boşlukta kapladığı yer.

heterojen : Bileşimi ve özellikleri her yerinde aynı olmayan.

hidrofil : Suyu seven, suyla etkileşime giren.

hidrofob : Suyu sevmeyen, sudan uzaklaşan.

hidrojen bağı : Elektronegatif atoma (F, O, N) bağlı hidrojenin kısmi pozitif yükle yüklenmesi sonucu, aynı veya başka tür moleküldeki ortaklanmamış elektron çifti bulunduran elektronegatif atom ile etkileşmesi sonucu oluşan moleküller arası çekim kuvveti.

hidrokarbon : Sadece hidrojen ve karbon elementlerinden oluşmuş bileşik.

hijyen : Sağlığı korumaya ve hastalıkların yayılmasını önlemeye yardımcı olan uygulamalar.

homojen : Bileşimi ve özellikleri her yerinde aynı olan.

I, İ, J

ısı : Sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerji. Maddeyi oluşturan taneciklerin toplam hareket enerjisi.

iletken : Isı ve elektriği ileten madde.

indikatör : Renk değiştirerek bir maddenin asit veya bazlığını belirlemede kullanılan madde (belirteç).

iyon : Elektron alışverişi sayesinde "+" veya "−" yükle yüklenen atom veya atom grubu.

iyon-dipol etkileşimleri : İyonik katının iyonları ile polar molekülün dipolleri arasında gerçekleşen etkileşimler.

iyonik bağ : Metal ve ametal arasında elektron alışverişi ile meydana gelen iyonlar arasındaki elektrostatik çekim kuvveti.

izotop : Nötron sayısı aynı, proton sayısı farklı atomlar.

K

kanserojen : İnsan veya hayvanda kansere yol açabilen, kanser yapan.

karışım : Birden fazla maddenin tepkimeye girmeden bir arada bulunması.

katı : Maddenin belirli şekli ve hacmi olan en düzenli hâli.

katkı maddesi : Gıdaların üretimi, işlenmesi, ambalajlanması veya depolanması sırasında gıdaya tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek amacıyla katılan madde.

katyon : Nötr atom ya da atom grubunun elektron vermesiyle oluşan pozitif (+) elektrik yüklü kimyasal tür.

kaynama : Sıvı buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olduğu anda sadece sıvı yüzeyinde değil sıvının her yerinde buharlaşmanın meydana gelmesi.

kaynama noktası : Sıvının yüzeyinde oluşan buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklık noktası.

kevlar : Amin ve asit klorür tepkimesi sonucu elde edilen dayanıklı bir sentetik polimer.

kimya : Maddelerin özelliklerini ve değişimini inceleyen bilim dalı.

kimyasal : Kimya ile ilgili, kimyaya ait, kimyevi.

kimyasal bağ : Aynı veya farklı cins atomları, kuvvetli etkileşimlerle bir arada tutan kuvvet.

kimyasal değişim : Maddenin yapısındaki atomların yeniden düzenlenmesiyle farklı özellikte yeni bir maddenin oluşması.

kimyasal özellik : Bir maddenin asidik-bazik özellik, yanıcı olma, tepkimeye girme isteği (aktiflik) gibi doğrudan kimliğiyle ilgili özellikler.

korozyon : Metallerin elektriksel, kimyasal ya da mekanik nedenlerle aşınması.

kovalent bağ : İki ametal atomu arasında elektron ortaklaşması ile oluşan kimyasal bağ.

kral suyu : Altın ve platin gibi asitlerin tek başına etki etmediği metallerle tepkimeye girebilen 3 ölçek hidroklorik asit ve 1 ölçek nitrik asit karışımı.

kristallendirme : Bir çözeltide, sıvının buharlaştırılarak geriye kalan yoğun çözeltiden katı kristallerin ayrılması işlemi.

kozmetik : İnsan vücudunun bakımı, temizlenmesi ve daha güzel hâle getirilmesi için kullanılan ürünlerin tümü.

kütle : Değişmeyen madde miktarı.

kütle numarası : Bir atomun çekirdeğindeki proton ve nötron sayılarının toplamı.

L

laboratuvar : Çeşitli araçlar kullanılarak maddeleri ve olayları incelemek için deneylerin yapıldığı özel donanımlı yer.

laktik asit : Oksijensiz solunum sonucunda kaslarda oluşarak yorgunluk ve ağrıya neden olabilen, bitkilerin çoğunda ve ekşi sütte bulunan, $C_3H_6O_3$ formülüne sahip asit.

London kuvvetleri : İndüklenmiş dipoller arasında olan moleküller arası kuvvetler.

M

madde : Boşlukta yer kaplayan ve kütlesi olan her şey.

mantar : **1.** Kök, gövde, yaprak ve klorofile sahip olmayan basit yapılı organizmalar. **2.** Mantar hastalığına neden olan mikroskobik canlı.

manyetik : Kendinde mıknatıs özellikleri bulunan.

merkezcil kuvvet : Bir cismi dairesel hareketi sırasında yörüngede tutan kuvvet.

metal : Yüksek ısı ve elektrik iletkenliği, parlaklığı olan, bileşiklerinde pozitif yüklü iyon oluşturmaya yatkın element sınıfı.

metil oranj : Çözeltinin pH değeri 3,1'in altında ise kırmızı, 4,5'in üzerinde ise sarı renk alan, $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ formülüne sahip indikatör.

mol : Avogadro sayısı ($6{,}02x10^{23}$) kadar tanecik (atom, molekül, iyon veya diğer tanecikler) içeren madde miktarı.

molekül : İki veya daha fazla atomun birbirine kovalent bağlarla bağlanması sonucu oluşan kimyasal tür.

mukoza : Vücudun iç kısmında bulunan kanal ve boşlukların üzerindeki zar tabaka.

N

net iyon tepkimesi : Seyirci iyonlar tepkimeden çıkarıldığında elde edilen tepkime (değişikliğe uğrayan iyonların tepkimesi).

normal koşul : Sıcaklığın 0 °C, basıncın 1 atmosfer (760 mmHg) olduğu koşul.

nötr : Negatif (-) yük sayısının, pozitif (+) yük sayısına eşit olması.

nötralleşme (nötrleşme) : Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturma tepkimesi.

nötron : Atomun çekirdeğinde bulunan elektrikçe yüksüz atom altı tanecik.

O, Ö

oda koşulu : bk. standart koşul

oleik asit : Bitki ve hayvansal yağların yapısında bulunabilen $C_{18}H_{34}O_2$ formülüne sahip doymamış yağ asidi.

organik : Temel yapısı karbon atomundan oluşan, karbon atomunun yanında hidrojen, oksijen, azot, fosfor gibi atomları da içeren bileşik türü.

özkütle : bk. yoğunluk

P

palet : Suda hızlı yüzmek amacıyla ayağa geçirilen malzeme.

paslanma : Bazı metallerin oksijenle tepkimesine verilen ad.

parçacık : Atom altı taneciklerin (proton, nötron, elektron, gluon, graviton, lepton, foton, kuark gibi) genel adı.

patojen : Hastalık oluşturan, enfeksiyona neden olabilen.

periyot : Periyodik sistemdeki yatay satırlar.

PET : Etilen glikol ve teraftalik asidin tepkimesi ile oluşan polimer.

pH : Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesinin ölçü birimi.

polar : Kutuplu.

poli : Çok.

polimer : Monomer adı verilen küçük birimlerin birleşerek oluşturduğu uzun zincirli molekül.

polistiren : Fenil eten (stiren) monomerinin polimerleşme tepkimesi sonucunda oluşan polimer.

polyester : Poliasidin doymamış alkollere veya glikollere etkimesiyle elde edilen kimyasal madde.

PVC : Vinil klorür monomerinin polimerleşmesi sonucu elde edilen polimer.

R

rafine : Çeşitli yöntemlerle istenmeyen bazı maddelerinden veya özelliklerinden arındırılmış madde.

reaksiyon : bk. tepkime

riviera : Rafine ve sızma yağın belirli oranlarda karıştırılması ile elde edilen yağ.

S, Ş

sabunlaşma tepkimesi : Yağların bazlarla tepkimesi.

saf madde : Fiziksel yollarla kendisinden daha basit maddelere ayrıştırılamayan element veya bileşik.

sentez : Birden fazla maddenin tepkimeye girmesiyle özelliklerini kaybederek yeni ürün elde etme işlemi.

serbest dalış : Sporcuların su üzerinde aldıkları nefesle başka bir hava kaynağı olmadan su altına inmeleri.

seyirci iyon : Tepkimede değişikliğe uğramayan iyon.

sıvı : Maddenin belirli hacmi olan, belirli şekli olmayan hâli.

sızma : Sızdırılmış.

soy gaz : Periyodik sistemin VIIIA gurubunda yer alan, reaksiyona girme eğilimi olmayan He, Ne, Ar, Kr, Xe ve Rn elementlerinin özel adı (asal gaz).

soy metal : Au, Pt ve Pd gibi kolaylıkla yükseltgenmeyen, tepkimeye girme eğilimi düşük olan metallerin özel adı.

standart koşul : Sıcaklığın 25 ^{o}C, basıncın 1 atmosfer (760 mmHg) olduğu koşul.

şnorkel : Su yüzeyinde kalınmasını sağlayan soluk alma düzeneği.

T

tampon sistem : Az miktarda asit veya baz eklenmesiyle pH değeri değişmeyen sistem.

tartarik asit : Bitki ve meyvelerde bulunabilen $C_4H_6O_6$ formülüne sahip organik asit.

tepkime : Maddenin farklı kimyasal kimliği olan yeni bir maddeye dönüştürülmesi.

toksik : Canlı organizmalar için zehir etkisi gösterebilen sağlığa zararlı maddelerin genel adı.

tolere etmek : Katlanmak, tahammül etmek, gidermek.

trans yağ : Sıvı yağların hidrojenle doyurulması sırasında bazı doymamış yağ asitlerinin yapısal değişikliğe uğraması sonucunda oluşan yağlar

U, Ü

ultraviyole : Mor ışığın frekansından daha yüksek frekanslı elektromanyetik ışın (morötesi).

ürün : Bir reaksiyon (tepkime) sonucu oluşan türler.

V, Y, Z

vinterize : Yağlarda bulunan donmuş yağ asitlerinin süzülerek yağdan uzaklaştırılması işlemi.

yarı soy metal : Oksijen içeren kuvvetli asitlerle tepkime veren, bunun dışında tepkime verme isteği olmayan Ag, Hg ve Cu metallerinin özel adı.

yoğunluk : Belli sıcaklık ve basınç altındaki maddenin birim hacmindeki madde miktarı.

DİZİN

KAYNAKÇA

- Atkins, P., Jones, L. (1997). *Temel Kimya Moleküller, Maddeler ve Değişimler* (1. cilt). (E. Kılıç, F. Köseoğlu, H. Yılmaz, Çev.). Ankara: Bilim Yayıncılık.
- Atkins, P., Jones, L. (1997). *Temel Kimya Moleküller, Maddeler ve Değişimler* (2. cilt). (E. Kılıç, F. Köseoğlu, H. Yılmaz, Çev.). Ankara: Bilim Yayıncılık.
- Atkins, P., Jones, L. (2013). *Genel Kimya İlkeler ve İçyüzünü Kavrama.* (A. R. Türker, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Chang, R. (2006). *Kimya.* (B. A. Soydan, Z. A. Aroğuz. Çev.). İstanbul: Beta.
- Chang, R., Goldsby, K. A. , (2014). *Genel Kimya.* (R. İnam, S. Aksoy, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Dorin, H., Demmin, P. E., Gobel, D. L. (1989). *Prentice Hall Chemistry the Study of Matter.* New Jersey:
- Herron, D. J., Kukla, A. D., Schrader, L. C., Erickson, L. S., DiSpezio, A. M. (1987). *Heath Chemistry.* Toronto: Ontario.
- Mortimer, C. E., (1993). *Modern Üniversite Kimyası* (1. cilt). (T. Altınata, Çev.). İstanbul: Çağlayan Kitabevi.
- Petrucci, R. H., Harwood, W.S., Herring, F. G. (2010). *Genel Kimya 2002.* (T. Uyar, S. Aksoy, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D, Bissonnette, C. (2015). *Genel Kimya İlkeler ve Modern Uygulamalar* (1. cilt). (T. Uyar, S. Aksoy, R. İnam, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2015). *Genel Kimya İlkeler ve Modern Uygulamalar* (2. cilt) (T. Uyar, S. Aksoy, R. İnam, Çev.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Sezgin, F. (2008). *İslamda Bilim ve Teknik.* (1. cilt). İstanbul: Kültür.
- Shriver, D. F., Atkins, P. W. (1999). *Anorganik Kimya.* (S. Özkar, Çev.). Ankara: Bilim Yayıncılık.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı *Ortaöğretim Kimya Dersi 10. Sınıf Öğretim Programı.* Ankara, 2018.
- Tez, Z. (2000). *Bilim ve Sanayide Kimya Tarihi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Toon, E. R. Ellis, G.L. (1986). *Foundations Of Chemistry.* İstanbul: Taş Yayıncılık.
- Zor, D. L. (1988). *Temel Organik Kimya* (1. cilt). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı.

(Kaynakça APA yazım sistemi 6. sürüme göre oluşturulmuştur.)

GÖRSEL KAYNAKÇA

Kitap Kapak Resmi: shutterstock_763388227.jpg 10 Haziran 2018 Pazar 20:54

1. Ünite Kapak Resmi: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

1. Ünite 1. Bölüm Kapak Resmi: Görsel Tasarım Uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.1.1: dreamstime_xxl_20370026.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18

Görsel 1.1.2: https://www.pinterest.se/pin/255227503858382634/ 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18

Görsel 1.1.3: dreamstime_xxl_19910842.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18

Görsel 1.1.4: dreamstime_xxl_11887029.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18 - dreamstime_xxl_43298.jpg 5 Ekim 2017 Salı 14:57

Görsel 1.1.5: dreamstime_xxl_42200783.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18 - dreamstime_xxl_73449289.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18

Görsel 1.1.6: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

1. Ünite 2. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_43473000.jpg 7 Şubat 2018 Çarşamba 10:40

Görsel 1.2.1: dreamstime_xxl_2943852.jpg 23 Ekim 2017 Pazartesi 12:18

Görsel 1.2.2: count-amedeo-avogadro-1776-1856-granger.jpg 21 Aralık 2017 Perşembe 14:33

Görsel 1.2.3: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.2.4: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.2.5: dreamstime_xxl_34484256.jpg 13 Ekim 2017 Cuma 15:07 35

Görsel 1.2.6: dreamstime_xxl_57789633.tif 17 Temmuz 2017 Pazartesi 12:36

Görsel 1.2.7: dreamstime_xxl_69606506.tif 25 Temmuz 2017 Salı 14:11

Görsel 1.2.8: dreamstime_xxl_38053547.tif 25 Temmuz 2017 Salı 13:3536

Görsel 1.2.9: dreamstime_xxl_29959154.tif 25 Temmuz 2017 Salı 12:2936

Görsel 1.2.10: Karbon atomu- Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.2.11: Altın atomu - Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.2.12: O_2 molekülü - Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.2.13: Su H_2O molekülü - Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

1. Ünt 3. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_22686536.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 12:13

Görsel 1.3.1: dreamstime_xxl_53826213.jpg 17 Temmuz 2017 Pazartesi 12:21

Görsel 1.3.2: dreamstime_xxl_18466065.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 12:17

Görsel 1.3.3: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.3.4: Gaz çıkışıName kimyasal tepkime.jpg 7 Şubat 2018 Çarşamba 10:40

Görsel 1.3.5: shutterstock_270410981.jpg 9 Şubat 2018 Cuma 11:32

Görsel 1.3.6: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.3.7: dreamstime_xxl_27324411.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 12:46

Görsel 1.3.8: dreamstime_xxl_4002417.jpg 10 Temmuz2017 Pazartesi 12:49

Görsel 1.3.9: dreamstime_xxl_61639664.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 12:49

Görsel 1.3.10: dreamstime_xxl_23870901.jpg 17 Temmuz2017 Pazartesi 11:32

Görsel 1.3.11: shutterstock_776287351.jpg 22 Aralık 2017 Cuma 10:38

Görsel 1.3.12: dreamstime_xxl_14888289.jpg 12 Temmuz 2017 Çarşamba 14:01

Görsel 1.3.13: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 1.3.14: dreamstime_xxl_18466065.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 12:17

Görsel 1.3.15: shutterstock_571789231.jpg 7 Aralık 2017 Perşembe 15:49

Görsel 1.3.16: dreamstime_xxl_63100364.jpg 5 Temmuz 2017 Çarşamba 15:28

Görsel 1.3.17: shutterstock_691574209.jpg 6 Şubat 2018 çarşamba 11:51

Görsel 1.3.18: shutterstock_424287022.jpg 9 Şubat 2018 Cuma 01:49

Görsel 1.3.20: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

1. Ünt 4. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_4116519.jpg 10 Temmuz 2017 Pazartesi 13:02

Görsel 1.4.1: dreamstime_xxl_24710667.jpg 17 Temmuz 2017 Pazartesi11:34 68

Görsel 1.4.2: dreamstime_xxl_41186786.jpg 17 Temmuz 2017 Pazartesi 11:36 69

Görsel 3.3.9: http://www.haberhazir.com/wp-content/uploads/2017/10/kirikkale-de-cok-sayida-ogrenci-camasir-suyundan-zehirlendi-10157566-780x340.jpeg 13 Eylül 2017 Çarşamba 13:27 161

Görsel 3.3.10: dreamstime_xxl_31669283.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:28 162

Görsel 3.3.11: dreamstime_m_84643567.jpg 21 Kasım 2017 Salı 15:19 163

3. Ünt. 4. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_26565243.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:42

Görsel 3.4.1: dreamstime_xxl_26565194.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:43 166

Görsel 3.4.2: a) dreamstime_xxl_50138112.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:44 b) dreamstime_xxl_53712844.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:45 c) dreamstime_xxl_31431078.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:45 ç) dreamstime_xxl_50960190.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:46 166

Görsel 3.4.3: dreamstime_xxl_34910241.jpg 22 Eylül 2017 Cuma 13:25 ve Görsel Tasarım Uzmanları tarafından çizilmiştir. 167

Görsel 3.4.4: shutterstock_1045733584.jpg 6 Haziran 2018 Çarşamba 10:20 168

Görsel 3.4.5: shutterstock_2475759765.jpg 6 Haziran 2018 Çarşamba 10:22

168

Görsel 3.4.6: shutterstock_96571189.jpg7 Aralık 2017 Perşembe 15:54 169

Görsel 3.4.7: dreamstime_xxl_12375644.jpg 6 Ekim 2017 Cuma 00:47 169

Görsel 3.4.8: shutterstock_709618138.jpg 7 Aralık 2017 Perşembe 15:57 169

4. Ünite Kapak Resmi: shutterstock_393803122.tif 22 Kasım 2017 Çarşamba 14:5 176

4. Ünt. 1. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_21679412.jpg Pazartesi 11:56 10 Kasım 2017 Cuma 09:00, dreamstime_xxl_388236.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 09:03, dreamstime_xxl_29879673.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 11:12, dreamstime_xxl_64364915.jpg10 Kasım 2017 Cuma 09:06, dreamstime_xxl_55019218.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 08:58, dreamstime_xxl_31722244.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 09:01, dreamstime_xxl_28810938.jpg 10 Kasım 2017 cuma 11:11, dreamstime_xxl_81935331.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 11:10, dreamstime_xxl_32887180.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 09:10

Görsel 4.1.1: dreamstime_m_55756008.jpg 16 Kasım 2017 Perşembe 12:12, dreamstime_m_57442678.jpg 16 Kasım 2017 Perşembe 12:10, 348052679 6 şubat 2018 Çarşamba 12:01

Görsel 4.1.2: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir. 180

Görsel 4.1.3: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Görsel 4.1.4: dreamstime_xxl_31669283.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:28 182

Görsel 4.1.5: dreamstime_xxl_77994862.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:29 182

Görsel 4.1.6: dreamstime_xxl_770508.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:29 183

Görsel 4.1.7: dreamstime_xxl_54572647.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:30 183

Görsel 4.1.8: dreamstime_xxl_3344202.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:31 183

Görsel 4.1.9: shutterstock_508126894.jpg 10 Kasım 2017 Cuma 09:20 183

Görsel 4.1.10: dreamstime_xxl_19947189.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:33 184

Görsel 4.1.11: dreamstime_xxl_16850449.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:33 184

Görsel 4.1.12: dreamstime_xxl_62248318.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:34 184

Görsel 4.1.13: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir. 184

Görsel 4.1.14: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir. 184

Görsel 4.1.15: dreamstime_xxl_34509453.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:34 185

Görsel 4.1.16: dreamstime_xxl_53180946.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:35 185

Görsel 4.1.17: colorful-plastic-garbage-bags-white-background-79385274.jpg 5 Ekim 2017 Perşembe 11:16 185

Görsel 4.1.18: dreamstime_xxl_69792388.jpg 31 Ekim 2017 Tuesday 22:36 185

Görsel 4.1.19: dreamstime_xxl_55255579.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:36 186

Görsel 4.1.20: dreamstime_xxl_42223837.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:37 186

Görsel 4.1.21: dreamstime_xxl_45173113.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:37 186

Görsel 4.1.22: dreamstime_xxl_35483791.jpg 31 Ekim2017 Salı 22:38 186

Görsel 4.1.23: dreamstime_xxl_71661857.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:38 187

Görsel 4.1.24: dreamstime_xxl_52445342.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:39 187

Görsel 4.1.25: dreamstime_xxl_40691727.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:39 188

Görsel 4.1.26: dreamstime_xxl_7228581.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:40 189

Görsel 4.1.27: dreamstime_xxl_83649223.jpg 31 Ekim 2017 v 22:41 189

Görsel 4.1.28: dreamstime_xxl_19710375 ayna.tif 16 Kasım 2017 Perşembe 14:58, dreamstime_xxl_12471812.tif 19 Ekim 2017 Perşembe 09:30, dreamstime_xxl_19710375 ruj.tif 16 Kasım 2017 Perşembe 15:06, dreamstime_xxl_19710375 rimel.tif 16 Kasım 2017 Perşembe 15:04 190

Görsel 4.1.29: dreamstime_xxl_45953.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:42 191

Görsel 4.1.30: dreamstime_xxl_14766201.jpg 31 October 2017 Salı 22:42 191
Görsel 4.1.31: dreamstime_m_4745903.jpg 16 Kasım 2017 Perşembe 15:24 192
Görsel 4.1.32: dreamstime_xxl_27369046.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:44 192
Görsel 4.1.33: dreamstime_xxl_54409255.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:46 193
Görsel 4.1.34: dreamstime_xxl_11080058.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:46 193
Görsel 4.1.35: dreamstime_xxl_12847428.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:47 194
Görsel 4.1.36: dreamstime_xxl_3696659.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:48 194
4. Ünite. 2. Bölüm Kapak Resmi: dreamstime_xxl_34007498.jpg 31 Ekim 2017 Perşembe 22:49 197
Görsel 4.2.1: dreamstime_xxl_15528773.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:50 198
Görsel 4.2.2: dreamstime_xxl_97691269.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:51 198
Görsel 4.2.3: dreamstime_xxl_23709199.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:51 198
Görsel 4.2.4: dreamstime_xxl_8939634.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:51 199
Görsel 4.2.5: Görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir. 199
Görsel 4.2.6: dreamstime_xxl_37534600.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:52 200
Görsel 4.2.7: dreamstime_xxl_56452582.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:53 200
Görsel 4.2.8: dreamstime_xxl_19145677.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:53 201
Görsel 4.2.9: a) dreamstime_xxl_24555672.tif 18 Ekim 2017 Çarşamba 11:22 201
b) dreamstime_xxl_57372045.tifv18 Ekim 2017 Çarşamba 11:47 201
Görsel 4.2.10: a) dreamstime_xxl_38682610.tif 18 Ekim 2017 Çarşamba 11:05 202
b) dreamstime_xxl_31310868.tif 18 Ekim 2017 Çarşamba 11:47 202
Görsel 4.2.11: dreamstime_xxl_60599535.jpg 31 Ekim 2017 Salı 22:54 202

GENEL AĞ ADRESLERİ

- http://www.tdk.gov.tr/
- https://www.tubitak.gov.tr/
- http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/
- http://web.itu.edu.tr/~ozcanm/kim/giris-1.pdf
- http://www.siirt.edu.tr/dosya/personel/2016111113945685.pdf
- http://www.yildiz.edu.tr/~sgunay/atommol/avagadro.html
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/1069/mod_resource/content/1/10.%20Asit-Baz-Tuz.pdf
- http://www.chemistrylearning.com/colloidal-solution-true-solution-and-suspension/
- http://www.preservearticles.com/201012281851/true-solution-differ-from-colloid-suspension.html
- http://www2.uni-siegen.de/~pci/versuche/english/v44-10.html
- https://www.thoughtco.com › ... › Chemistry ›
- https://study.com/academy/subj/chemistry.html
- http://bilheal.bilkent.edu.tr/aykonu/ay2010/nisan10/dezenfektan.htm
- http://www.tuketicihaklari.org.tr/
- http://www.akilciilac.gov.tr/?page_id=599
- www.halksagligi.hacettepe.edu.tr/
- http://www.kimya.itu.edu.tr/TR/dosya/anorganik-bilesiklerin-adlandirilmasi/pdf.html
- www2.gsu.edu/~mstnrhx/EnviroBio Projects/AcidRain/effects.html saat22.33 6 09/2017
- httpshttps://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/recycle/870499.pdf://thechemco.com/chemical/ammonium-chloride/

KAREKOD UZANTILARI

Sayfa 65: http://www.eba.gov.tr/video/izle/video4f4df04e2f041
Sayfa 104: http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587556f86fc77034f0bb8b0623e15f720da81ed6017
http://www.eba.gov.tr/video/izle/02587945eff87227547c5a7301c1500e548b681ed6001
Sayfa 111: http://www.eba.gov.tr/video/izle/14475eb60e20463874d018588fc3359a472802d09c001

Ortalama atom kütlesi — 1,0079
Atom numarası — 1
H — Element simgesi
Hidrojen — Element adı

- Ametaller
- Alkali metaller
- Toprak alkali metaller
- Geçiş metalleri
- Diğer metaller
- Yarı metaller
- Halojenler
- Soy gazlar
- Lantanitler
- Aktinitler

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B
1,0079 H 1 Hidrojen								
6,941 Li 3 Lityum	9,0122 Be 4 Berilyum							
22,98978 Na 11 Sodyum	24,305 Mg 12 Magnezyum							
39,0983 K 19 Potasyum	40,078 Ca 20 Kalsiyum	44,9559 Sc 21 Skandiyum	47,88 Ti 22 Titanyum	50,9415 V 23 Vanadyum	51,9961 Cr 24 Krom	54,93805 Mn 25 Mangan	55,847 Fe 26 Demir	58,9332 Co 27 Kobalt
85,4678 Rb 37 Rubidyum	87,62 Sr 38 Stronsiyum	88,90585 Y 39 İtriyum	91,224 Zr 40 Zirkonyum	92,90638 Nb 41 Niyobyum	95,94 Mo 42 Molibden	98 Tc 43 Teknesyum	101,07 Ru 44 Rutenyum	102,9055 Rh 45 Rodyum
132,9054 Cs 55 Sezyum	137,327 Ba 56 Baryum *	174,967 Lu 71 Lutesyum	178,49 Hf 72 Hafniyum	180,9479 Ta 73 Tantal	183,85 W 74 Tungsten	186,207 Re 75 Renyum	190,2 Os 76 Osmiyum	192,22 Ir 77 İridyum
223 Fr 87 Fransiyum	226,0254 Ra 88 Radyum **	260 Lr 103 Lavrensiyum	261 Rf 104 Rutherfordiyum	262 Db 105 Dubniyum	263 Sg 106 Siborgiyum	262 Bh 107 Bohriyum	265 Hs 108 Hassiyum	266 Mt 109 Metneryum

*Lantanitler	138,9055 La 57 Lantan	140,115 Ce 58 Seryum	140,9077 Pr 59 Praseodim	144,24 Nd 60 Neodim	145 Pm 61 Prometyum	150,36 Sm 62 Samaryum
** Aktinitler	227 Ac 89 Aktinyum	232,0381 Th 90 Toryum	231,0359 Pa 91 Protaktinyum	238,0289 U 92 Uranyum	237,0482 Np 93 Neptünyum	244 Pu 94 Plutonyum

10	11	12	13	14	15	16	17	18
8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
								4,0026 He 2 Helyum
			10,811 B 5 Bor	12,011 C 6 Karbon	14,00674 N 7 Azot	15,9994 O 8 Oksijen	18,9984 F 9 Flor	20,1787 Ne 10 Neon
			26,98154 Al 13 Alüminyum	28,0855 Si 14 Silisyum	30,97376 P 15 Fosfor	32,06 S 16 Kükürt	35,4527 Cl 17 Klor	39,948 Ar 18 Argon
58,6953 Ni 28 Nikel	63,546 Cu 29 Bakır	65,39 Zn 30 Çinko	69,723 Ga 31 Galyum	72,61 Ge 32 Germanyum	74,92159 As 33 Arsenik	78,96 Se 34 Selenyum	79,904 Br 35 Brom	83,8 Kr 36 Kripton
106,42 Pd 46 Palladyum	107,8682 Ag 47 Gümüş	112,411 Cd 48 Kadmiyum	114,82 In 49 İndiyum	118,71 Sn 50 Kalay	121,757 Sb 51 Antimon	127,06 Te 52 Tellür	126,9045 I 53 İyot	131,29 Xe 54 Ksenon
195,08 Pt 78 Platin	196,9665 Au 79 Altın	200,59 Hg 80 Cıva	204,3833 Tl 81 Talyum	204,3833 Pb 82 Kurşun	208,9804 Bi 83 Bizmut	209 Po 84 Polonyum	210 At 85 Astatin	222 Rn 86 Radon
271 Ds 110 Darmstadtiyum	272 Rg 111 Röntgenyum	277 Cn 112 Kopernikyum	284 Nh 113 Nihonyum	289 Fl 114 Flerovyum	288 Mc 115 Moskovyum	292 Lv 116 Livermoryum	294 Ts 117 Tennessine	294 Og 118 Oganesson

151,965 Eu 63 Evropyum	157,25 Gd 64 Gadolinyum	158,92,53 Tb 65 Terbiyum	162,5 Dy 66 Disprosiyum	164,9303 Ho 67 Holmiyum	167,26 Er 68 Erbiyum	168,9342 Tm 69 Tulyum	173,04 Yb 70 İterbiyum
243 Am 95 Amerikyum	247 Cm 96 Küriyum	247 Bk 97 Berkelyum	251 Cf 98 Kaliforniyum	252 Es 99 Aynştaynum	257 Fm 100 Fermiyum	258 Md 101 Mendelevyum	259 No 102 Nobelyum